

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СМОЛЕНСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»



ГЛУШАКОВ С. Н.
ПЛОДОВОДСТВО: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ



СМОЛЕНСК – 2023

УДК 634.1
ББК 42.35
Г - 55

Рецензент: Никитин А.Н., старший научный сотрудник Смоленского института сельского хозяйства - филиала федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр лубяных культур», кандидат сельскохозяйственных наук

Глушаков С.Н.

Г-55 Плодоводство: учебное пособие.– Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023. -176 с.

В пособии рассмотрены вопросы состояния, перспектив, структуры и особенностей плодоводства в России и Смоленской области; использования, морфологии, биологии плодовых и ягодных культур; их размножения, технологий выращивания, уборки; а также представлены задачи по дисциплине, типы тестовых заданий, полезные приложения. Предназначено для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 35.03.04 и 35.04.04 «Агрономия» и 35.03.05 и 35.04.05 «Садоводство».

Печатается по решению научно-методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА (протокол № 4 от 26 апреля 2023 г).

УДК 634.1
ББК 42.35

© Глушаков С.Н., 2023
© ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2023

Содержание

	Предисловие	5
1	ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА	6
1.1	Плодоводство – специфическая отрасль растениеводства	6
1.1.1	Особенности отрасли	6
1.1.2	Состояние плодоводства	7
1.1.3	Пути развития плодоводства	9
1.1.4	Значение плодоводства	10
1.1.5	Основные типы современных садов	11
1.1.6	Способы получения слаборослых деревьев	12
1.2	Биологические основы плодоводства	14
1.2.1	Онтогенез плодовых растений	14
1.2.2	Возрастные периоды жизни плодовых растений	14
1.2.3	Годичный цикл развития плодового дерева	16
1.2.4	Периодичность плодоношения	19
1.3	Размножение плодовых и ягодных культур	21
1.3.1	Способы размножения	21
1.3.2	Способы вегетативного размножения	22
1.3.3	Прививка	26
1.3.4	Способы прививок	28
1.3.5	Сроки проведения прививок	28
1.3.6	Зимняя прививка	29
1.3.7	Микроклональное размножение	30
1.3.8	Технология выращивания оздоровленного посадочного материала	33
1.4	Подвой	36
1.4.1	Требования к подвоям	36
1.4.2	Классификации подвоев	37
1.4.3	Взаимовлияние подвоя и привоя	39
1.4.4	Краткая характеристика основных подвоев	41
1.5	Выращивание посадочного материала плодовых растений	44
1.5.1	Состояние питомниководства в России	44
1.5.2	Понятие о плодовом питомнике	44
1.5.3	Структура плодового питомника	45
1.5.4	Выбор места под питомник	47
1.5.5	Сево- и садообороты	48
1.5.6	Отделение маточных насаждений	49
1.5.7	Подготовка семян к посеву	51
1.5.8	Выращивание семенных подвоев	53
1.5.9	Выращивание клоновых подвоев	57
1.5.10	Первое поле школы саженцев	62
1.5.11	Второе поле школы саженцев	64
1.5.12	Третье поле школы саженцев	66
1.5.13	Выращивание саженцев со вставкой	68
1.5.14	Технология «книп-баум»	70
2	ЗАКЛАДКА САДА	73

2.1	Закладка плодового сада	73
2.1.1	Выбор места под сад	73
2.1.2	Организация территории	74
2.1.3	Подготовка почвы	75
2.1.4	Размещение плодовых культур в саду	76
2.1.5	Посадка	79
3	ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВ И ЯГОД	81
3.1	Производство плодов	81
3.1.1	Содержание почвы в саду	81
3.1.2	Междурядные культуры	83
3.1.3	Удобрения	84
3.1.4	Уход за деревьями	89
3.1.5	Полив	90
3.1.6	Использование физиологически активных веществ	92
3.1.7	Защита от болезней и вредителей	93
3.1.8	Уход за насаждениями	95
3.1.9	Инвентаризация и реконструкция	96
3.1.10	Перепрививка	96
3.1.11	Уборка	97
3.2	Обрезка плодовых и ягодных культур	100
3.2.1	Значение и задачи обрезки	100
3.2.2	Виды обрезки	100
3.2.3	Сроки обрезки	101
3.2.4	Способы обрезки	101
3.2.5	Обрезка в различные возрастные периоды	102
3.2.6	Особенности обрезки различных пород	105
3.3	Формирование кроны	107
3.3.1	Основные задачи формирования крон	107
3.3.2	Основные типы крон	107
4	ЧАСТНОЕ ПЛОДОВОДСТВО	113
4.1	Земляника	113
4.1.1	Состояние земляниководства	113
4.1.2	Значение культуры	113
4.1.3	Морфологические и биологические особенности	114
4.1.4	Типы технологий выращивания земляники	115
4.1.5	Экстенсивная технология возделывания	117
4.1.6	Современные технологии выращивания земляники	120
4.2	Клюква	124
4.2.1	Общие сведения	124
4.2.2	Использование	125
4.2.3	Морфологические особенности	126
4.2.4	Биологические особенности	127
4.2.5	Особенности выращивания	128
4.3	Ягодные кустарники	134
4.3.1	Состояние кустарникового ягодоводства	134

4.3.2	Значение ягодных кустарников	134
4.3.3	Биологические особенности	135
4.3.4	Посадочный материал	136
4.3.5	Технология возделывания	137
4.4	Жимолость	142
4.4.1	Общие сведения	142
4.4.2	Использование	142
4.4.3	Морфологические особенности	142
4.4.4	Биологические особенности	143
4.4.5	Особенности выращивания	144
4.5	Кизил	147
4.5.1	Общие сведения	147
4.5.2	Использование кизила	148
4.5.3	Морфологические особенности	152
4.5.4	Биологические особенности	154
4.5.5	Особенности выращивания кизила	155
4.6	Семечковые и косточковые культуры	158
4.6.1	Семечковые культуры	158
4.6.1.1	Яблоня	158
4.6.1.2	Груша	159
4.6.2	Косточковые культуры	160
4.6.2.1	Вишня	160
4.6.2.2	Черешня	161
4.6.2.3	Слива	162
4.6.2.4	Алыча	162
4.6.2.5	Слива русская	163
4.6.2.6	Абрикос	163
	Задачи	165
	Типы тестовых заданий	167
	Отношение культур к факторам внешней среды	168
	Происхождение плодовых и ягодных культур	168
	Сельскохозяйственные тракторы	170
	Сельскохозяйственные машины для плодоводства	171
	Источники информации	175

Предисловие

В данном пособии в сжатом виде представлены базовые данные по основам плодоводства, особенностям размножения и выращивания наиболее распространённых в НЗ плодовых и ягодных культур. Информация представлена в основном в текстовой и табличной форме. Иллюстрационная форма подачи материала по причине объёмности применялась крайне ограничено, но так как она является эффективным способом обучения, это означает параллельное использование предлагаемого издания, возможностей Интернета, слайдового и плакатного материала. В добрый путь, уважаемый Читатель.

Раздел 1 ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА

1.1 ПЛОДОВОДСТВО – СПЕЦИФИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ РАСТЕНИЕВОДСТВА

1.1.1 Особенности отрасли

В растениеводстве выделяется крупная отрасль – садоводство, которая имеет сложную структуру и объединяет: плодоводство, овощеводство, виноградарство, декоративное садоводство, выращивание лекарственных трав, чаеводство, выращивание ароматических трав.

Плодоводство – это растениеводческая отрасль, занимающаяся выращиванием деревьев, кустарниковых и многолетних травянистых растений, дающих съедобные в том или ином виде плоды.

Цель отрасли – производство плодов, ягод и орехов для потребления в свежем виде и снабжения пищевой и перерабатывающей промышленности сырьём. Из этой цели вытекают **задачи** плодоводства.

Повышение урожайности. Среднее значение данного показателя в Нидерландах составляет 40 т, во Франции и Италии – 35-39 т, в США и Китае – 20-25 т/га. В РФ данный показатель в последние годы приближается к 10 т/га, а в Смоленской области он и того ниже. По расчётам при оптимальных условиях существующие типы садов в средней зоне России могут обеспечить получение до 60-75 т/га яблок. Более высокие урожаи возможны, но для их достижения необходимы насаждения особого типа. Следует отметить, что за последнее десятилетие значение данного показателя увеличилось как минимум на треть.

Расширение ассортимента культур, так как в РФ распространены только 12, из которых 5 занимают значительные площади. В Смоленской области более-менее распространены 11 пород (табл. 1).

Таблица 1 – Структура плодовых и ягодных пород в РФ

Группа	Культура	Доля площади, %
Семечковые – 78	Яблоня	74
	Груша	4
Косточковые – 13	Вишня	2
	Слива	4
	Черешня	3
	Алыча, русская слива	<1
	Абрикос	<1
	Персик	<1
	Другие косточковые	1
Ягодные – 7	Земляника	1
	Малина	<1
	Смородина	2
	Крыжовник	<1
	Другие ягодные	2
Орехоплодные <1	Орех грецкий, фундук, миндаль	<1
Субтропические <1	Мандарин, гранат, хурма	<1

Снижение себестоимости продукции. Имеются данные о том, что себестоимость яблок, полученных в зоне Псков-Брянск-Орёл ниже на 25-37%, чем в южной зоне.

Устранение сезонности в потреблении свежей продукции. Эта проблема связана, с одной стороны, с нехваткой современных хранилищ, а с другой, с перспективами производства продукции в защищённом грунте.

Качество плодов и ягод. Если для косточковых и ягодных это не столь актуально, то для семечковых – серьёзная проблема.

Прежде чем начать решать указанные задачи, необходимо остановиться на 2 моментах: зонировании территории России и особенностях отрасли.

Зоны плодородства Европейской части РФ:

- северная – северная граница 55-60°С.Ш.;
- умеренная (средняя) зона - северная граница 50-55°С.Ш.;
- южная зона - северная граница проходит по северу Азовского и Каспийского морей (линия Ростов на Дону-Астрахань);
- субтропическая – район Сочи.

В каждой зоне существует свой перечень возможных культур, который следует учитывать при ведении крупного плодородства.

Особенности плодородства:

- продолжительное время роста плодового и ягодного растения на одном месте, что определяет особые требования к выбору места под сад;
- трудоёмкость выращивания плодов; на 1 га плодоносящего сада – до 1 тыс., ягодников – до 2,5 тыс. чел.-час. (для зерновых – несколько десятков);
- слабая механизация - 25-30%;
- значительные стартовые капиталовложения; закладка одного гектара плодовых насаждения экстенсивного типа составит минимум 0,3 млн., интенсивного – 1,5 млн., суперинтенсивного – 2-3 млн.; чёрной смородины – 0,3-0,4 млн.; малины – 0,35-0,5млн., земляники – минимум 0,4 млн. руб.

При этом следует учитывать тот факт, что эти затраты составят лишь 30% общей суммы, необходимой на период от подготовки почвы под сад до его раскорчёвки.

1.1.2 Состояние плодородства

В России плодовые и ягодные культуры в 1995 году занимали 0,94 млн.; в 2006 году – 0,74 млн., сейчас – 0,52 млн. га (табл. 2).

Таблица 2 – Состояние плодородства в РФ и Смоленской области

Показатель	Россия	Смоленская область
Общая площадь, тыс.га	520	4,0
Урожайность, т/га	8,6	6,5
Потребление, млн. тонн	10,3	0,06
Валовой сбор, млн. тонн	5,2	0,02
Потребление на человека в год, кг	72	70
Производство на человека в год, кг	40	25
Удовлетворение потребности, % от нормы	72	70

В последние годы в Российской Федерации общее потребление плодов и ягод составляет около 10 млн. тонн, при этом объем производства на территории страны 5,2 млн. (плоды 4,5 млн., виноград – 0,8 млн. тонн). Потребление семечковых плодов находится на уровне 4,0 млн. тонн, из них производится сельскохозяйственными организациями внутри страны – менее 1,5 млн. тонн. Дефицит фруктов и ягод – 50% до сих пор покрывается за счет значительного импорта.

В настоящее время действует федеральная программа развития садоводства, которая должна содействовать стабилизации плодового хозяйства по площадям. Уровень собственного производства фруктов и ягод в стране к 2025 году должен составить не менее 60 кг в год на человека. Для этого следует двигаться в двух направлениях: повышение урожайности и увеличение площади садов до 0,9 млн. га. Движение есть; за последнее десятилетие заложено 130 тыс. га насаждений, из которых 85 тыс. га – плодовые сады интенсивного типа (65%).

В Смоленской области 90% и более продукции производится в хозяйствах населения. Собственное производство покрывает только четверть нормы потребления. Чтобы регион мог самостоятельно обеспечить себя необходимой продукцией, надо получать в среднем её не менее 10 т/га (табл. 3).

Таблица 3 – Возможная продуктивность 1 га насаждений в регионе

Культура	т/га
Земляника	15-20
Малина	12-13
Смородина чёрная	15-20
Смородина красная	20-25
Крыжовник	30-50

В последние годы ежегодно в Российской Федерации закладывается чуть более 5,6 тыс. га многолетних плодовых и ягодных насаждений или 49% от плана (11,6 тыс. га), в том числе садов интенсивного типа – 4,3 тыс. га (77% от общего объема закладки).

В Смоленской области также наблюдается оживление крупного производства. Примером может служить холдинг «Днепрowo», расположенный на территории Новодугинского и Сычёвского районов. В его состав наряду с агропредприятиями Городнянское и Мещерское, входят Городнянские сады (д. Мольгино). Начало им было положено в 2016 году. В 2017 году начались посадки. Было заложено 10 га экстенсивных садов и 166 га интенсивных (с плотностью до 2 тысяч растений на гектар, капельным орошением, шпалерной опорой; сорта Лигол, Линда, Голден Делишес). Для хранения продукции было построено хранилище на 2000 т.

Планируется: расширить площадь посадок вначале до 300 га, а затем до 1000 га; объём хранилища увеличить до 6000 т; заложить плодопитомник; наладить переработку продукции (сок, джем); поднять урожайность к 2023 году до 40 т/га; валовой сбор – до 6000 т (2025).

1.1.3 Пути развития плодоводства

Плоды и ягоды могут выращиваться как в хозяйствах населения, так и в крупных хозяйствах. Общая численность крупных садоводческих хозяйств в стране составляет более 2,3 тыс., ЛПХ почти 2,1 млн.

В структуре плодовой и ягодной продукции России, полученной в организованном секторе (СХО, КФХ, ИП), а это треть всей продукции, доля семечковых составляет 93%, из них яблоня 98% или 1,3 млн. т; косточковые (черешня, слива, вишня, абрикос, персик) занимают около 5% с объёмом производства 70 тыс. т. Ягодные культуры в основном производятся в хозяйствах населения; из 700 тыс. т на организованный сектор приходится всего 3% или 20 тыс. т.

Соотношение долей этих секторов в общем производстве продукции в первую очередь определяется зоной (табл. 4).

Таблица 4 – Структура возможных хозяйств

Зона	Население, %	Хозяйства, %
Северная	70-80	20-30
Средняя	50	50
Южная	30	70

Лидерами по производству плодов и ягод в России являются: Краснодарский край (460 тыс. т), Кабардино-Балкарская республика (280 тыс. т), Крым (125 тыс. т), Липецкая область (76 тыс. т), Воронежская область (64 тыс. т), Ставропольский край (50 тыс. т).

Решение задач, стоящих перед плодоводством, в любых типах хозяйств возможно в конечном итоге при реализации 3 условий.

Интенсификация плодоводства: повышение плотности насаждений, новые их типы, скороплодность – минимализация периода от посадки до сбора урожая, устойчивое плодоношение на уровне 10-20 т/га, технологичность, высокое качество продукции, низкая её себестоимость.

Но полная интенсификация возможна при **концентрации производства**. Экономические показатели плодоводства напрямую связаны с площадью насаждений (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние площади садов на эффективность плодоводства

Площадь, га	Уровень рентабельности, %
до 50	...0
60	52
140	88
300	100

Концентрация производства для кардинального решения задач интенсификации подразумевает **специализацию отрасли**, что включает не только выращивание, но и хранение и переработку части урожая.

1.1.4 Значение плодоводства

В последние годы резко возрос спрос на фрукты и ягоды, особенно в свежем виде.

Таблица 6 - Норма потребления фруктов и ягод, на человека в год

Продукт	кг	Продукт	кг
Яблоки	50	Цитрусовые	6
Груша	8	Виноград	6
Косточковые	8	Прочие	5
Ягоды	7	Сухофрукты	10
Всего	100		

Норма потребления – это не предел, а минимум потребления данного продукта согласно медицинским требованиям (табл. 6). В экономически развитых странах потребление фруктов составляет: в Италии - 149 кг, в Нидерландах - 167 кг, в Австрии - 152 кг, в Великобритании - 128 кг, в США - 99 кг в год на одного человека.

Съедобных плодов большое количество, их отличает самый разнообразный химический состав (табл. 7).

Таблица 7 – Особенности фруктов и ягод

Вещество	%	Особенности
Белок	2-25	максимум у орехоплодных
Сахара	5-24	сахароза, фруктоза, глюкоза
Жир	до 76	максимум у орехоплодных
Органические кислоты: яблочная, винная, лимонная, бензойная, салициловая, янтарная, ...	до 2-4	нормализация пищеварения, подавление вредных начал
Дубильные вещества: груша, облепиха, тёрн, айва	до 1,8	придают вяжущий вкус, устойчивость к микроорганизмам
Минеральные вещества	0,4-2,5	до 60 элементов, щелочные свойства, максимум – орехи
Витамины и БАВ: С, В ₁ , В ₂ , В ₃ , В ₆ , В ₁₂ , Р, РР, ПА, К, Е		С – шиповник 1500 мг
Ароматические и красящие вещества: арония – рубиновая окраска, ...		вкус, аромат, внешний вид; натуральные красители
Энергоёмкость, кДж/кг	1200-2500	виноград 2900, банан 3800, сухофрукты до 12 тыс.

Значение плодоводства:

- поставка *пищевых продуктов*, использующихся в свежем, сушёном, замороженном виде, некоторые из которых обладают транспортабельностью и лёжкостью;
- поставка *сырья* для пищевой, кондитерской и перерабатывающей промышленности, виноделия;
- поставка *лечебного сырья*; целебные свойства облепихового масла – для заживления ран ожогов, лучевых поражений; земляника, малина, арония,

вишня содержат фолиевую кислоту – малокровие; вишня, черная смородина, мандарин, апельсин, лимон – кумарины – нормализуют свёртываемость крови, предупреждение тромбозов, инфарктов; арония – гипертония; малина – простуда; абрикос, персик – укрепление зрения; в медицине существует направление - лечебное садоводство;

- поставка сырья для парфюмерии - масла орехоплодных, абрикоса, сливы, миндаля;
- сырьё для деревообрабатывающей промышленности - грецкий орех, каштан, груша, рябина, абрикос;
- сырьё для кожевенного, красильного производства - грецкий орех, гранат;
- многие плодовые и ягодные растения – медоносы;
- экологическое значение - оздоровление воздуха, поглощение шума, мелиорация, создание микроклимата;
- эстетическое значение.

1.1.5 Основные типы современных садов

Современное плодоводство – это в первую очередь слаборослое плодоводство (табл. 8).

Таблица 8 - Классификация семечковых насаждений по высоте

Группа	Высота, м	Долговечность, лет	Амортизация, лет	Скороплодность	Урожайность, т/га
Суперкарлики	до 2	15-20	12-15	1-2	40-50
Карлики	2-3	20-25	15-18	2-3	30-40
Полукарлики	3-4	25-35	20-25	4-5	20-25
Среднерослые	4-5	35-40	25-30	5-6	15-20
Сильнорослые	5-7	50-60	35-40	7-8	10-15
Очень сильноросл.	более 7	-	-	-	-

Ещё одна особенность, связанная с интенсификацией плодоводства, повышение плотности насаждений (табл. 9).

Таблица 9 - Типы садов по густоте стояния деревьев на га

Тип	шт./га
Экстенсивные	менее 400
Полуинтенсивные	400-1000
Интенсивные	1001-8000
Суперинтенсивные	несколько десятков тысяч

Основные типы современных садов

Сильнорослый сад. Высота 4-5 м. Схема посадки 7-8 х 3-4 м. Подвои чаще семенные. Плотность 300-400 растений на гектар. Начало плодоношения 6-8 год. Срок амортизации (раскорчёвки) 35-40 лет. Урожайность 10-20 т/га. Стоимость закладки минимум 200 тыс. руб./га. Окупаемость затрат – 11-13 лет после посадки.

Слаборослый сад. Высота 3-5 м. Схема посадки 4-7 х 1,5-4 м. Подвои клоновые. Плотность 500-1500 растений на гектар. Начало плодоношения 3-5 год. Срок амортизации: карлики 18, полукарлики и среднерослые 25 лет. Уро-

жайность 20-30 т/га. Закладка – минимум 200-300 тыс. руб./га. Окупаемость – 5-8 лет.

Плоскокронный сад. Высота 4-6 м. Схема посадки 3,5-5 x 3,5-5 м. Подвои семенные и среднерослые клоновые. Плотность 400-800 растений на гектар. Отсутствует крона отдельного дерева, а имеется крона целого ряда растений. В Нечернозёмной зоне пока нет.

Сад с малообъёмными веретеновидными кронами деревьев. Высота 3-5 м. Схема посадки 5 x 2-3 м. Подвои семенные, клоновые. Плотность 700-1000 растений на гектар. Суть веретеновидной кроны – ветви перпендикулярны стволу, то есть горизонтальны; растение напоминает молодую ель.

Интенсивный сад. Высота 2-4 м. Схема посадки 2,5-4 x 0,5-2 м. Подвои клоновые. Плотность 2-5 тысяч растений на гектар. Начало плодоношения 1-2 год. Срок амортизации 10-18 лет. Урожайность 30-40 т/га. Затраты минимум 0,5-1 млн. руб./га. Срок окупаемости 5-6 лет.

Спуровый сад. Высота 3,5-4 м. Схема посадки 4-6 x 3-4 м. Подвои чаще семенные. Плотность 500-700 растений на гектар. Спур – вегетативная мутация - растение с короткими толстыми стеблями с укороченными междоузлиями без крупных боковых разветвлений, которые в основном представлены кольчатками, плодушками и плодухами. Облиственность же у таких растений повышена процентов на 20. Началось всё в США с сортами Делишес, Джонатан, Мекинтош. Для средней зоны сортов спурового типа практически пока нет.

Луговой сад. Высота до 1 м. Схема посадки 70-90 x 20-40 см. Подвои клоновые. Плотность 30-70 тысяч растений на гектар. Сорта особые, способные завязывать плодовые почки на однолетнем стебле. Имеют двулетний цикл. В первый год при высоте стеблей 60 см их обрабатывают ретардантами, что ограничивает рост и способствует закладке плодовых почек. На следующий год растения плодоносят, после сбора урожая стебли срезают. Яблоня: Таврия, Старкспур, Банан зимний, Голден делишес.

Колонновидный сад. Высота 1-3 м. Схема посадки 70-100 x 30-50 см. Подвои клоновые. Сорта суперкарликовые, особые: ствол, на котором короткие ответвления. Плотность 30-50 тысяч растений на гектар. После сбора урожая стволики не срезают. История началась в Канаде и связана с сортом Мекинтош, выделением мутанта Важак и его скрещиванием в Англии. В настоящее время имеются колонновидные сорта яблони (Триумф, Президент, Диалог, Арбат); груши; сливы; абрикоса.

Для промышленных садов в Нечернозёмной зоне пока наиболее подходят сильнорослые, слаборослые и интенсивные типы.

1.6 Способы получения слаборослых деревьев

Выращивание в ограниченном объёме почвы – бонсаи (растущие на подносе): в кадках, горшках, вазах, ящиках, нишах. Можно выращивать яблоню, вишню, ель, сосну, клён, дуб. Высота растений не более 0,5 м. Их особенность – необычная причудливость. Применение – декоративные цели.

Механические способы ограничения роста: отгибание, деформация, надламывание, скручивание, кольцевание, подвязка, подрезка веток и корней. Все эти приёмы затрудняют отток пластических веществ в корневую систему, что способствует ослаблению роста и более раннему плодоношению. Характерны большие затраты труда. Применение: декоративное садоводство, приусадебные сады.

Ограничение роста физиологически активными веществами - ретардантами. Применение: во время вегетативного роста молодых растений. Эффект кратковременный.

Использование слаборослых сортов – один из путей интенсификации плодородия. Например, сорта яблони по высоте подразделяются на группы:

- а) сильнорослые - Звёздочка, Осеннее полосатое;
- б) среднерослые - Мелба, Папировка, Жигулёвское;
- в) слаборослые - Уэлси, Пепин шафранный – при прививке на сеянец ведут себя как полукарлики.

Сорта яблони со стелющейся кроной: Элиза Ратке, Выдубецкая плакучая.

Природные карлики яблони: Вахтермэе (Финляндия), Бойкен из Руткевичей, Принц Альберт Прусский.

Использование спуровых сортов. То, что для основных семечковых культур средней и северной зон их пока не найдено, не исключает их возможности (закон гомологичных рядов в наследственной изменчивости).

Использование природных карликов в качестве подвоев. Например, чтобы снизить высоту груши её можно привить на айву, рябину, аронию.

Использование клоновых слаборослых подвоев. Так как существуют подвои разной силы, то подбирая их, можно менять высоту одного и того же растения – получать разнообразные *сорта-подвойные комбинации*. Клоновые – вегетативно размножаемые подвои: суперкарликовые, карликовые, полукарликовые, среднерослые. Но не у всех пород они есть. Некоторые такие подвои имеют слабую и ломкую корневую систему и древесину.

Использование интеркаляра– вставки. Этим способом слаборослые деревья можно получить на сильнорослых подвоях, обладающих мощной корневой системой. Для этого необходимо вставку – часть стебля карликового подвоя расположить между подвоем и привоем. Длина вставки 5-25 см: чем она длиннее, тем сильнее снижающий эффект. Деревья с интеркаляром получают путём проведения двух последовательных прививок: вначале на сеянцевый подвой прививается карликовый клон, а затем через год на последнем на необходимой высоте нужный сорт. Вставку размещают в нижней части штамба. Интеркаляром могут служить и слаборослые сорта.

1.2.БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПЛОДОВОДСТВА

1.2.1 Онтогенез плодовых растений

Онтогенез (индивидуальное развитие, большой цикл) – совокупность изменений, протекающих в организме растения от его возникновения до естественной смерти.

Онтогенез плодовых включает 4 этапа:

- *эмбриональный* – от оплодотворения яйцеклетки до посева семян;
- *ювенильный* (юношеский) – от образования у сеянца настоящих листьев до начала плодоношения;
- *продуктивный* (зрелости) – от первых 3-5 лет плодоношения до максимальных урожаев и размеров растения;
- *старение и отмирания* – от затухания роста до смерти.

В онтогенезе выделяются 4 процесса:

- *рост* – количественный показатель жизни – процесс новообразования элементов структуры растения: клеток, органов – приводящий к увеличению его размеров или массы;
- *развитие* – качественный показатель жизни – процесс, в ходе которого создаётся или меняется сама структура растения;
- *старение* – совокупность необратимых или частично обратимых изменений, проявляющихся в ослаблении всех функций, что приводит к естественной смерти растения или отдельной его части;
- *омолаживание* – временное повышение жизнеспособности отдельных частей растения или организма в целом.

Все процессы в онтогенезе связаны между собой. Но в разные моменты жизни преобладает какой-то один. Это позволяет онтогенез разделить на временные периоды.

1.2.2 Возрастные периоды жизни плодовых растений

Большой жизненный цикл древесных растений можно разделить на 9 возрастных периодов, 5 первых из которых являются наиболее важными для практического плодоводства.

1. **Период роста** – от прорастания семени или почки привоя до первого плодоношения. Продолжительность 2-10 лет. Основные процессы: рост ствола, скелетных, полускелетных ветвей, корневой системы. Зимостойкость растения понижена.

Агротехника: должна способствовать развитию глубокой корневой системы (глубокая вспашка перед закладкой сада); обеспечить быстрое наращивание листовой поверхности и её хорошее освещение (умеренная обрезка, формирование кроны); создание условий для хорошей перезимовки (нормальное увлажнение, Р-К удобрения, регуляторы роста).

2. **Период роста и плодоношения** – от первого урожая до устойчивого плодоношения. Продолжительность: косточковые 2-4, семечковые 4-6 лет. Ос-

новые процессы: продолжается, но замедляется рост скелетных и полускелетных ветвей и корней, завершается формирование скелета кроны, усиливается образование обрастающей древесины, быстро увеличивается листовая аппарат, плоды образуются самые крупные, но менее лёжкие, плодоношение регулярное.

Агротехника: окончание формирования кроны, ограничение её высоты; ускорение плодоношения (отгибание ветвей, ослабление укорачивающей обрезки); усиление питания, водоснабжения, ухода за урожаем.

3. Период плодоношения и роста - от наступления регулярного до максимального плодоношения. Продолжительность 8-20 лет. Основные процессы: крона достигает максимального объёма, темпы роста скелетных и полускелетных ветвей снижаются, быстрое увеличение обрастающих древесины и корней, начинается отмирание последних, но образование преобладает над отмиранием. Растения обладают наивысшей зимостойкостью. Плодоношение высокопродуктивно и регулярно. Плоды крупные и лёжкие.

Агротехника: ограничение размеров крон, улучшение их освещённости, усиление обрезки, уход за почвой, усиленное питание, водоснабжение, уход за урожаем.

4. Период плодоношения – период затухание роста и получения максимальных стабильных урожаев. Продолжительность 10-30 лет. Основные процессы: рост скелетных и полускелетных осей почти прекращается, отмирание обрастающей древесины преобладает над её образованием, крона становится более редкой, корневая система достигает максимального размера. Появляется периодичность плодоношения. Качество плодов снижается. Зимостойкость растений снижается, сильнее проявляются болезни и вредители.

Агротехника: усиление питательного и водного режимов, омолаживающая обрезка, прореживание, защита растений.

5. Период плодоношения и усыхания – время ослабления и полного прекращения роста. У яблони – с 25-30 лет. Основные процессы: появление волчков, циклическая смена ветвей. Урожай и его качество резко снижаются. Плодоношение периодичное.

Агротехника: омолаживающая обрезка, усиленное питание, водоснабжение, защита растений

В таком состоянии малопродуктивные сады целесообразно закрывать.

6. Период усыхания, плодоношения и роста. Основные процессы: усыхание обрастающей и полускелетной древесины, усиленно появляются волчки, наблюдается циклическая смена скелетных и полускелетных ветвей. Урожай и его качество резко снижаются.

7. Период усыхания, роста и плодоношения. Основные процессы: усыхание полускелетной и скелетной древесины, усиленно появляются волчки, наблюдается циклическая смена скелетных ветвей, урожай незначителен.

8. Период усыхания и роста. Отмирают скелетные ветви, начинает усыхать ствол, появляется пнёвая поросль. Урожай нет.

9. Период роста. Над- и подземная система растения погибают, образуется пнёвая поросль.

Между продолжительностью периодов связь: чем дольше первый, тем продолжительнее остальные.

По такой схеме протекает большой жизненный цикл любого плодового дерева. Единственно, что меняется в зависимости от породы и сорта – продолжительность цикла.

Данный показатель имеет две формы проявления:

а) **естественный ЖЦ** – продолжительность онтогенеза одиночно стоящего дерева;

б) **искусственный ЖЦ** – продолжительность онтогенеза в насаждениях.

Продолжительность ЕЖЦ зависит от сорта и сорто-подвойной комбинации, лет: Антоновка, Грушовка - до 100; Боровинка, Осеннее и Коричное полосатые, Белый налив – до 80; Пепинка литовская - до 40.

В экстенсивных садах длительность жизненного цикла деревьев приближается к естественной; искусственный ЖЦ всегда короче естественного: чем плотнее насаждения, тем в большей степени.

1.2.3 Годичный цикл развития плодового дерева

В годичном или малом цикле листопадных растений различают 2 основных периода: вегетации и покоя. Периоды делятся на фенологические фазы – ежегодно повторяющиеся явления в годовом цикле развития растений. Фенофазы могут включать в себя ряд фаз – последовательно сменяющихся явлений. Фенофазы протекают в определённой последовательности, причём для каждой необходимы определённые условия внешней среды. Поэтому, применяя те или иные агроприёмы, можно в некоторой степени управлять растениями.

Годичный цикл состоит из 9 фенофаз.

Период вегетации. 1. *Сокодвижение* – от начала сокодвижения до начала набухания почек. Его суть: начало передвижения питательных веществ и воды.

2. *Распускание почек*. Начинается с набухания почек и завершается «зелёным конусом» вегетативных почек и «розовым» генеративных. У яблони начало при среднесуточной температуре 8-13⁰С. У одних растений цветковые почки распускаются раньше (вишня); у других вегетативные (грецкий орех, айва); у третьих те и другие одновременно (яблоня, груша). Продолжительность фенофазы 7-18 дней.

3. *Цветение* генеративных почек. Начинается с распускания плодовых почек и заканчивается опадением лепестков цветка. Продолжительность 10-14 дней. В жаркую сухую погоду заканчивается за неделю. Порядок цветения в Нечернозёмной зоне: лещина, фундук → кизил → алыча → черешня → слива → вишня → груша → яблоня → айва → грецкий орех → рябина. Между сортами одной породы разница в цветении - до 29 дней. При продвижении на север на каждые 100 км цветение задерживается на 4-6 дней, с подъемом на 100 м – на 2-4 дня. Агротехникой можно сместить цветение на 6-7 дней.

4. *Рост побегов*. Начинается с прорастания вегетативных почек и заканчивается закладкой на концах развившихся из них побегов верхушечных почек. Продолжительность у молодых деревьев до 80, у старых до 20 дней. Активный

рост наблюдается при средней температуре выше 9-10⁰С; минимальная температура для роста – 3-4⁰С. Раньше всех формируют верхушечные почки букетные веточки, кольчатки, копьеца → плодовые прутики → ростовые и смешанные побеги. Рост внутри кроны прекращается раньше, чем на периферии, за исключением волчков.

Фенофаза включает 3 фазы: начального, усиленного и затухающего роста.

Фаза начального роста протекает перед или во время цветения. При этом используется осенний запас питательных веществ. Поэтому питания немного и рост быстрыми темпами не отличается.

Фаза усиленного роста длится 15-30 дней – обычно в мае-июне. В это время образуется 80-90% всех листьев.

Фаза затухающего роста протекает после образования плодов, которые оттягивают на себя основное питание.

Качество почек, заложившихся в разные фазы, неодинаковое. Во время начального и затухающего роста из-за недостатка питательных веществ почки формируются слабые. Наиболее развитые почки формируются при усиленном росте – в средней части побега. Поэтому для прививок используется именно эта часть стебля.

Агротехника: создание оптимальных режимов увлажнения и питания – подкормки и поливы, начиная эти работы перед фазой усиленного роста: при неустойчивом водном режиме и засухе рост побегов может приостанавливаться, а осенью при выпадении дождей возобновляться; итог – снижение зимостойкости; то же при избытке азота; улучшение освещения и фотосинтеза – обрезка, снижение высоты, совершенствование крон.

5. Фенофаза завязывания, роста и созревания плодов. Начинается с конца цветения и продолжается до созревания семян и околоплодника. Продолжительность у земляники 25-35, малины 35-45, косточковых 60-120, семечковых 70-160 дней. За это время растение сбрасывает до 90% завязей. На яблоне в Нечернозёмной зоне может быть до 50-60 тыс. цветков, а плодов растение может выдержать не более 2 тысяч. Завязи опадают не хаотично, а волнами.

Первая волна наступает в конце цветения – опадают пустоцветы, неоплодотворённые завязи. Причина – нехватка фитогормона ауксина. Ауксин поступает с пыльцой, а затем вырабатывается оплодотворёнными семязачатками.

Вторая волна начинается через 1-2 недели после цветения в июне и продолжается 12-15 дней – июньское очищение завязи. В это время осыпаются завязи с неполным оплодотворением, например, у семечковых 1-2 семязачатки вместо 9-10.

Третья волна – предуборочное опадение. Причина: недостаток питательных веществ, плохой водно-воздушный режим, сортовые особенности.

Осыпаться завязи могут и в другое время из-за низкой агротехники (сброс – недостаток азота, недостаток и избыток влаги, повреждение листьев) и погодных условий.

Агротехника: оптимальный водно-воздушный режим почвы, борьба с болезнями и вредителями, подкормки, регуляторы роста

6. *Фенофаза дифференциации плодовых почек.* Протекает от закладки верхушечной почки побега до конца вегетации. По мере роста побега в пазухах листьев закладываются почки. Вначале все они вегетативные. И только с началом этой фенофазы в некоторых почках начинают образовываться части цветка.

Для перехода к дифференциации необходимы условия: высокая интенсивность освещения, оптимальное водообеспечение, определённая температура (для яблони в начале не ниже 18-20⁰С, затем не ниже 15), достаток Р и N.

Существуют 3 типа дифференциации: весенний, летне-осенний, комбинированный.

При весеннем типе плодовые почки формируются на побегах текущего года и цветут в этот же год: грецкий орех, виноград, малина.

При летне-осеннем типе плодовые почки закладываются летом-осенью, но полная их дифференциация заканчивается весной следующего года, когда они и цветут: семечковые, косточковые, земляника.

При комбинированном типе: ремонтантные малина, земляника – часть почек дифференцируется по летне-осеннему типу и даёт первый урожай, а часть по весеннему, обеспечивая последующий.

У косточковых начало дифференциации почек может наблюдаться уже в середине июня: черешня → алыча → вишня → слива → абрикос - и продолжается до 90 дней.

У семечковых процесс начинается в конце июня-начале июля: груша → яблоня - и продолжается 60-80 дней (яблоня).

Агротехника: обрезка, подбор подвоев, ограничение кроны, БАВ, орошение, удобрения.

7. *Фенофаза вызревания тканей и листопада.* Начинается при зелёной окраске листьев, но после прекращения вегетативного роста, и заканчивается опадением листьев. Основные процессы: накопление запасных веществ, их превращение (листопад: крахмал → сахар → жир), вызревание тканей. Оптимальные условия: короткий световой день, температура ниже 15⁰С, заморозки.

Агротехника: своевременная уборка, хороший фотосинтез, защита от болезней и вредителей, приостановка поливов и подкормок.

8. *Фенофаза окончания вегетации и вступление в покой.* От конца листопада до прекращения активного роста корней. Наблюдается только у подземной части растения.

Период покоя. Плодовые культуры умеренного пояса нуждаются в воздействии на них пониженных температур (меньше 5⁰С) в период зимнего покоя. Почки, не прошедшие фазу низких температур, даже при благоприятных условиях не способны трогаться в рост. А если и трогаются, то образуют некачественные плоды: рыхлые, деревянистые, невкусные.

Покой растений делится на глубокий и вынужденный.

Выделяется также предварительный покой, который может наблюдаться не у всего растения, а у плодовых почек летом.

Глубокий покой – состояние растений, когда они не растут и не развиваются даже при наличии необходимых факторов внешней среды. Наблюдается при снижении температуры, как воздуха, так и почвы ниже нуля. В Нечернозёмной

зоне часто это происходит в конце декабря-январе. Основные процессы: биохимические превращения, перестройка содержимого ядра, обмен веществ замедляется, дыхание и транспирация ослабевают до 1/200 от нормы. На продолжительность глубокого покоя влияют: породы (косточковые 15-30, земляника 40-50, семечковые 50-60); сорта (летние вступают раньше, но раньше и выходят); происхождение (у сеянцев – короче, чем у привитых), возраст (у старых – короче), подвой (у карликов наступает раньше); погода, условия подготовки к зиме. У корней глубокого покоя не наблюдается.

Вынужденный покой – состояние растений, когда они не растут и не развиваются только из-за отсутствия необходимых факторов внешней среды, в первую очередь температуры. Непостоянен, может быть нарушен в любое время, в том числе и искусственно.

Приёмы удлинения периода покоя: ранневесенние поливы, применение осенью ФАВ.

1.2.4 Периодичность плодоношения

Периодичность плодоношения – чередование урожайных и неурожайных лет. Объективный показатель степени колебания урожая погодам и сортам – индекс ПП.

$ИПП = (Y_2 - Y_1) : (Y_2 + Y_1)$ (1), где Y – урожайности смежных лет.

ИПП более объективен при учёте данных за несколько лет.

$ИПП = \frac{1}{n-1} \times \left(\frac{Y_2 - Y_1}{Y_2 + Y_1} + \frac{Y_3 - Y_2}{Y_3 + Y_2} + \dots + \frac{Y_n - Y_{n-1}}{Y_n + Y_{n-1}} \right)$ (2).

Если ИПП = 0-0,4 – плодоношение регулярное,

0,41-0,7 – слабопериодичное,

0,71-1 – резкопериодичное.

При чрезмерном урожае снижается качество плодов, возникают трудности с уборкой, реализацией, хранением; у деревьев из-за истощения снижается устойчивость к неблагоприятным факторам среды. При отсутствии урожая – свои проблемы.

Формы проявления периодичности плодоношения:

- в пределах ветвей,
- в пределах растения,
- в пределах сорта,
- в пределах участка.

Виды периодичности плодоношения:

- биологическая – заложена в природе растения,
- приобретённая – зависит от условий и агротехники.

Уровень урожайности основных плодовых культур в текущем году в биологическом плане обусловлен заложением плодовых почек в предыдущем году.

Причины периодичности плодоношения. Породный состав. Вид – биологическая. Более склонна к периодическому плодоношению яблоня. Груша, вишня, слива закладывают цветковые почки ежегодно. У семечковых наблюда-

ется совмещение сроков роста и развития плодов и дифференциации плодовых почек. У косточковых цветковые почки начинают формироваться, когда рост плодов в основном завершён.

Сортовой состав. Вид – биологическая. У каждой культуры сорта делятся на группы. У яблони: а) с выраженной периодичностью – Грушовка московская, б) со средневыраженной – Антоновка обыкновенная, в) склонные к регулярному плодоношению – Медуница, Зимняя красавица. Отношение к периодичности зависит от типа плодоношения: если кольчаточный – то периодичность выражена, если смешанный – невыражена.

Возраст. Вид – биологическая. С 3-4 возрастного периода периодичность нарастает. С возрастом меняется тип плодоношения, а при переключении на несвойственный тип периодичность усиливается. При обрезке происходит возврат к старому и она снижается.

Сила роста растения. Вид – биологическая. У обычного растения на рост расходуется 60-65% образующегося органического вещества, на плодоношение – 40-45%; у слаборослого – соответственно 40% и 60%. У слаборослых растений раньше замедляются ростовые процессы, поэтому условия формирования плодовых почек улучшаются.

Уровень урожайности в предыдущем году. Вид – биологическая. Чем он выше, тем более вероятна периодичность. Высокий урожай → истощение растения → меньше ресурсов на закладку плодовых почек. Кроме того, семена в плодах посредством гиббереллинов ингибируют закладку цветковых почек.

Площадь листовой поверхности. Вид – биоприобретённая. У обычной яблони на формирование 1 кг плодов необходимо иметь около 1 м² или 40 шт. листьев, у слаборослой – меньше.

Уровень агротехники (обеспеченность, уход). Вид – приобретённая. Чем выше, тем слабее проявляется периодичность. Дифференциация плодовых почек наступает после накопления критической массы углеводов, белков, ДНК; избыток азота – тормозит процесс. Цитокинины, синтезирующиеся в корнях, способствуют закладке цветковых почек.

Конструкция сада. Вид – приобретённая. В уплотнённых насаждениях перегрузка растений урожаем меньше → периодичность слабее выражена.

Обрезка. Вид – приобретённая. Уменьшает число цветковых почек. Оставшиеся оказываются в более благоприятных условиях.

Болезни и вредители. Вид – приобретённая. Чем их больше, тем существеннее предпосылки для периодичности плодоношения.

Погодно-климатические условия в зимний и весенний периоды. Вид – приобретённая.

Основа получения регулярных урожаев хорошего качества – правильный подбор сортов и физиологическое равновесие между ростом и плодоношением. Если рост слишком сильный, угнетается плодоношение; если слабый – снижается качество и усиливается периодичность плодоношения.

1.3 РАЗМНОЖЕНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

Размножение - это процесс воспроизводства организмами новых побегов и особей.

1.3.1 Способы размножения

Садовые растения размножаются половым и бесполом путём, то есть семенами и вегетативно. Каждый способ имеет свои достоинства, недостатки и конкретную область применения.

Семенное (половое) размножение простое по технике, менее трудоёмкое. *Сеянцы* – растения из семян - лучше приспособлены к условиям внешней среды, имеют мощную и глубокую корневую систему, отличаются долговечностью. Инфекция вирусных болезней в потомстве при этом способе размножения не передаётся. Вместе с тем, сеянцы поздно вступают в плодоношение. И самое главное – семенное размножение ведёт к изменению наследственности сорта. Поэтому половое размножение имеет ограниченное применение: в селекции, для выращивания сеянцевых подвоев, для размножения недостаточно проработанных культур (в плодоводстве войлочная вишня, актинидия, боярышник). Вероятность получения нового сорта из сеянцев – 4×10^{-4} .

Вегетативное размножение – это процесс воспроизведения новых растений из соматических клеток, тканей и частей вегетативных органов материнского растения. Поэтому этот способ позволяет сохранить наследственность и получить генетически однородное потомство – клон.

Культурные сорта в плодоводстве – клоновые. *Сорт* – вегетативно размножаемая форма растения с более или менее одинаковыми признаками и свойствами.

Кроме того, вегетативно размножаемые растения более скороплодны, обладают умеренным ростом. В целом, вегетативному размножению свойственны простота и доступность применения.

Недостатки способа:

- возможность переноса вирусных и микоплазменных болезней;
- более слабая и поверхностная корневая система, имеющая стеблевое происхождение;
- меньшая долговечность растения;
- сравнительно пониженные засухо- и зимостойкость;
- иногда недостаточный коэффициент размножения;
- техническая трудоёмкость.

Основой вегетативного размножения является свойство *регенерации* – способность восстанавливать утраченные органы и ткани и её частный случай *репарация* – восстановление целого организма из отдельной его части.

В зависимости от способа вегетативного размножения различаются корнесобственные и привитые растения. У первых ткани надземной и подземной систем состоят из клеток с одинаковой наследственностью, у привитых – с разной.

1.3.2 Способы вегетативного размножения

Способы вегетативного размножения подразделяются на 2 группы: естественные и искусственные.

Естественные способы. *Размножение корневыми отпрысками:* малина, ежевика, слива, облепиха, лимонник, арония, вишня, фундук. Отпрыски образуются в результате прорастания придаточных почек на горизонтальных корнях маточного растения. Такие побеги быстро окореняются. Осенью или рано весной отпрыски отделяют и используют как посадочный материал. Размножение корневой порослью имеет производственное значение лишь для корнесобственных растений.

Размножение прикорневыми отпрысками: арония, лещина, смородина, крыжовник. Такие отпрыски возникают из почек заглублённых стеблевых частей растения вследствие старения их отдельных фрагментов с образованием придаточных корней.

Размножение усами (ползучими побегами): земляника, клубника. Ус – это видоизменённый горизонтальный побег с удлинёнными тонкими междоузлиями, чётные узлы которых образуют листовые розетки, которые могут укорениться. Розетки с почкой и корневой системой используются в качестве рассады. Связь маточного растения и дочерних к концу вегетации или весной прерывается.

Размножение плетями (лежащими побегами): клюква, костяника, морошка. Плеть – удлинённый горизонтальный побег, во всех узлах которого образуются новые побеги и корни. Плеть: обычные листья, связь узлов сохраняется долгое время.

Размножение укоренением верхушек свисающих ветвей: ежевика, чёрная малина. При соприкосновении с влажной землёй побеги формируют специальную почку, которая укореняется и втягивается в почву (пульпование).

Размножение партикулами – частями стареющего куста: крыжовник, смородина, земляника. Партикуляция – распадение материнского растения на несколько дочерних со своими надземными и подземными системами и способных после разделения к самостоятельному существованию. Достаточно выкопать материнский куст и, приложив определенные усилия, разделить его на несколько частей. Каждая часть бывшего куста имеет как корни, так и стебли и представляет собой готовый для посадки саженец.

Апомиктическое размножение – это размножение, при котором новый дочерний организм формируется в плодах в результате митотического деления соматических клеток семязачатка или неоплодотворённой яйцеклетки. Морфологически апомиктические зародыши похожи на семена. Поэтому этот способ называется бесполосеменным. Апомиктические зародыши несут в себе наследственность только материнского растения, поэтому сеянцы, получаемые из таких семян, вполне однородны и сохраняют все признаки материнских растений. Такое размножение распространено у citrusовых, малины, земляники, аронии.

Искусственные способы. Размножение черенками – частями стебля, листа или корня, отделёнными от маточного растения. Так как черенки бывают разные, поэтому этот способ имеет разновидности.

Одревесневшими черенками можно размножать смородину, облепиху, виноград, алычу, сливу, жимолость. Одревесневший черенок – часть одревесневшего стебля без листьев. Черенки заготавливают в конце вегетации до сильных морозов или рано весной из хорошо развитых одревесневших однолетних приростов. Размеры: длина 20-30 см, толщина 7-8 мм. Укореняемость более высокая при осенней посадке: черная смородина – сентябрь, красная – август. В случае весенней посадки черенки хранят во влажном рыхлом субстрате (опилки, песок, торф) при температуре 3...-2⁰С.

Приёмы для лучшего укоренения: кильчевание, кольцевание, затемнение, оставление пятки, обработка ростовыми веществами (ИМК, ИУК – экспозиция 12-24 час., концентрация 20-200 мг/л, глубина погружения 2-3 см). Посадка: широкорядная, ленточная или рядовая, черенки размещают под углом 45⁰, глубина – над поверхностью несколько почек. Приживаемость до 50-70%. В течение вегетации при надлежащем уходе черенки укореняются и образуют новые стебли.

Зелёными черенками можно размножить практически всё. Зелёный черенок – часть неодревесневшего стебля в облиственном состоянии. Длина 8-10 см, с 2-3 узлами, с 2 листьями. Перед посадкой черенки обрабатывают стимуляторами роста. Схема посадки 5-10 x 4-5 см, на м² 250-500 шт., глубина заделки 1,5-2 см. Необходим особый субстрат: торф + крупный песок, перлит, опилки; гравий + песок; вермикулит; торф + песок + вермикулит и другие. Самый верхний слой (3-4 см) – промытый песок. Укоренение происходит в условиях затенения, искусственного тумана при температуре субстрата 22-28⁰С за 15-45 дней в череночниках. В период окоренения при солнечной погоде теплицы притеняют забеливанием снизу стекла или пленки известью, или полупрозрачной тканью. В последнее время для укрытия теплиц используют агроволокно с определенным спектром пропускания солнечных лучей.

Укореняемость до 90-95%. Период выращивания саженца – 2 года, поэтому в конце первого года – закалка растений. Можно зелёное черенкование проводить в контейнерах. Выход – до 500-600 тыс./га клоновых подвоев яблони. В тоже время черешня, вишня эффективность размножения этим способом значительно ниже.

Листо-почковые черенки используются для размножения ежевики, малины, чёрной смородины, лимона. Побеги срезают в конце июля-августе. Затем готовят одноглазковые черенки: из почки, древесины вокруг неё, и листа. Укоренение происходит в череночниках. Глазок заглубляют на 1 см в рыхлый субстрат, а лист остаётся над поверхностью. В принципе технология похожа на аналогичную работу с зелёными черенками.

Корневыми черенками размножают малину, вишню, сливу, алычу, клоновые подвои; способ широко применяется в цветоводстве. Корневой черенок – отрезок корня длиной 10-15 см и толщиной 6-10 мм. Заготавливают их осенью. Нижний срез – косой, верхний – прямой. Хранение как и одревесневших черен-

ков. Высадка – чаще весной. Посадка вертикальная или наклонная, верхушки заглубляют на 1-2 см ниже поверхности почвы. Схема посадки 80-90 x 10 см. Выход саженцев 60-80% от числа черенков.

Размножение отводками. Отводки – побеги, укоренившиеся на маточном растении. Способ применим для растений плохо окореняемых черенками.

Методы активизации корнеобразования отводков:

- ограничение перемещения органических веществ из отводков в материнское растение путём повреждения флоэмы без повреждения ксилемы (наклон, кольцевание, перетяжка, плодовый пояс);
- этиоляция - изоляция от света: в этиолированной части активизируется камбий, ткани коры разрастаются, быстрее образуются корни;
- оптимальные увлажнение и аэрация;
- регуляторы роста;
- подсыпка для окучивания смеси шелухи семян и других органических материалов.

Вертикальные отводки используются для культур с ломкими и слаборастущими побегами: СКП, - но применимы и для смородины, аронии, жимолости.

Технология: маточные кусты осенью или рано весной сильно обрезают до поверхности почвы, появившиеся побеги во время вегетации несколько раз окучивают на высоту 20-25 см. К осени побеги имеют высоту 50-60 см, толщину с карандаш. Осенью маточное растение разокучивают, отводки отделяют.

Выход 100-200 тысяч шт./га для СКП яблони.

Разработана суперинтенсивная технология получения вертикальных отводков у вегетативно размножаемых подвоев яблони, позволяющая увеличить выход подвоев с единицы площади. Её сущность заключается в следующем. Маточник подвоев сажают по схеме 70–80 x 15–20 см при обязательном орошении. На второй год после посадки маточные растения ранней весной скашивают (срезают) на пень. В мае, когда порослевые побеги на пнях достигают длины 12-15 см, их отделяют (срезают или отламывают) от маточных растений и в качестве зеленых черенков немедленно высаживают в грунт в теплицы с установками искусственного тумана, где они укореняются. С 1 гектара маточника в этом случае получают 300-350 тысяч штук зеленых черенков. На пнях маточных растений повторно образуются порослевые побеги, которые окореняют по обычной технологии, то есть окучивают 2–3 раза рыхлой влажной почвой, а осенью разокучивают и отделяют окорененные отводки.

Горизонтальные отводки получают путём укладки развитых прошлогодних стеблей маточника в бороздки глубиной 5-8 см.

Маточник закладывают по схеме 1,5-2 x 0,4-0,5 м для клоновых подвоев и 1,0–1,5 x 0,4–0,5 м для кустарников. На второй год после посадки ранней весной маточные растения срезают на низкий пень (5–7 см). С весны второго года на пнях растёт многочисленная поросль. Осенью второго года или ранней весной третьего года большую часть (2/3–3/4) порослевых побегов укорачивают на 1/3 длины и укладывают в неглубокие канавки во все стороны вокруг куста (при ручной обработке) или вдоль ряда в обе стороны куста (при использовании машин).

Стебли прищипливают, засыпают почвой. После появления всходов молодые побеги окучивают. Если отводки раскладывают во все стороны – китайские, если по линии ряда – линейные. Осенью рукава отрезают от маточника и разделяют на отводки. Способ более трудоёмок, но имеет более высокий коэффициент размножения. Применение: СКП, фундук, виноград, крыжовник, смородина. Выход 150-300 тысяч с гектара СКП яблони.

Дуговидные (простые, обычные) отводки применяют для культур трудно и длительно окореняемых: фундук, актинидия, ягодные кустарники, ремонт винограда. Способ имеет малый коэффициент размножения. Суть способа: побег или двухлетнюю ветвь отгибают в углубление глубиной 10-20 см, присыпают землёй, выводя верхушку вертикально над поверхностью почвы.

Змеевидные отводки - разновидность дуговидных отводков, отличающихся от последних тем, что длинные годовые приросты материнских растений в нескольких местах изгибают в виде дуги и прикапывают в почву. В тех частях дуг, которые оказались в почве, при условии ее регулярного полива, образуются корневые системы, а на вершинах дуг, выступающих над почвой, пробуждаются преждевременные побеги, дающие надземную часть будущих отводков.

Осенью выкапывают все части материнского стебля, оказавшиеся в почве и образовавшие корни, и разрезают их на части, где у каждой из них будет корневая система и надземная часть. Способ применим лишь для растений, имеющих длинные (более 1 м) годовые приросты: актинидии, винограда, лимонника.

Размножение воздушными отводками – укоренение ветви прямо в кроне дерева. Сущность метода заключается в том, что в апреле-мае у однодвухлетних ветвей, растущих на материнском растении, проводят кольцевание, то есть снимают кольцеобразную полоску коры, шириной 1–2 мм. Образовавшуюся рану сразу же окутывают влажным субстратом — старой ватой, обеззараженными кипятком опилками, мхом и другими рыхлыми водоудерживающими материалами. Сверху на этот материал надевают специальный сосуд или полиэтиленовый чехол и плотно обвязывают вокруг ветки верхний и нижний его концы. В верхней части полиэтиленового чехла оставляют небольшое отверстие для увлажнения субстрата по мере его высыхания. Очень важно не допустить высыхания субстрата. К осени вокруг «кольца» образуются корни. После этого окоренившуюся ветку срезают ниже образовавшихся корней и используют в качестве саженца.

Способ трудоёмкий, даёт нестабильные результаты и поэтому производственного значения не имеет. Может применяться в любительских целях, например, для комнатного цитрусоводства.

Верхушечные отводки.Верхушечными отводками размножаются ежевика, черная и пурпуровая малина. По своей сути этот вид отводок близок к дуговидным и отличается от последнего тем, что наклоняют и закрепляют (прищипливают) в неглубокой канавке верхушечную часть побега, которую слегка прикрывают почвой. Верхушечная почка при этом как бы втягивается в почву, из нее начинает активно расти побег, а стеблевая часть, оказавшаяся в почве, око-

реняется при наличии достаточного увлажнения. Осенью новые растения, выросшие из верхушечных почек, отделяют от материнских кустов и используют или для посадки, или высаживают в школку на доращивание.

Микроклональноеразмножение (in vitro — за стеклом, в пробирке) — это культура тканей. Основано на способности плодовых и ягодных к репарации. Для этих целей используется меристематическая ткань верхушки почки или побега. Регенерацию проводят в стерильных условиях на специальных питательных средах (минеральные соли, моно- и дисахара, стимуляторы роста, витамины группы В, цитокинины).

Сейчас этот способ — начало работ по размножению многих культур. Он обеспечивает высокий коэффициент размножения, возможность круглогодичной работы, безвирусный материал. Очень широко применяется также в селекции, медицине для выращивания тканей лекарственных растений.

Прививка — основной способ размножения древовидных пород: семечковых, косточковых, орехоплодных.

1.3.3 Прививка

Прививка — соединение частей двух, реже большего количества растений с последующим их срастанием и образованием единого организма (сорто-подвойной комбинации). Привитое растений состоит чаще из 2 частей: нижней, образующей корневую систему и называемой *подвоем*; и верхней, формирующей надземные органы — *привоем*. Иногда саженец может состоять из трёх компонентов: привоя, *вставки — интеркаляра*, подвоя. Интеркаляр применяют для получения слаборослых растений, зимостойких штамбов и скелетов, преодоления несовместимости подвоя и привоя.

Подвои по способу получения бывают *семенными* или вегетативно размножаемыми — *клоновыми*.

В привитом растении компоненты влияют друг на друга и на общий организм. Под влиянием подвоя изменяется сила роста, габитус, скороплодность, устойчивость к болезням и вредителям, долговечность, урожайность, качество плодов, зимостойкость, засухоустойчивость, якорность и многое другое. Один и тот же сорт в различных почвенно-климатических зонах выращивается на различных подвоях. По этой причине более верно говорить о сорте и его хозяйственно-биологических качествах только в связи с подвоем (сорто-подвойная комбинация), на котором в данном конкретном случае выращивается сорт.

Привой изменяет характер роста подвоя, его холодостойкость, размещение корневой системы.

Но все эти воздействия не носят наследственный характер и не сохраняются при изменении компонентов.

Процесс срастания компонентов в зависимости от вида растений, его физиологического состояния, внешних условий продолжается 30-75 дней (глазка яблони 40-45, вишни до 75). Прочное срастание привоя и подвоя, обеспечивающее нормальный рост и развитие полученного растения называется *со-*

вместимостью. Различные проявления угнетения привитых растений – **несовместимостью.** Различаются 2 типа несовместимости.

Механический тип заключается в слабом срастании подвоя и привоя; он имеет 3 основные формы проявления:

- отсутствие срастания;
- непрочное срастание (без соединения проводящих систем), ведущее к последующим разломам (13% случаев у яблони);
- чрезмерное разрастание подвоя или привоя в месте прививки.

Физиологический тип – проявление различных видов угнетения привитых растений; его основные формы:

- точечная болезнь подвоя: в коре и древесине последнего образуются буровато-чёрные некротические участки мёртвых клеток; древесина рифлёная (78%);
- голодание подвоя: проявляется в раннем окончании роста побегов, августовском покраснении, хлорозе листьев, их раннем опадении, отмирании корней (9%);
- различия в росте между компонентами в период вегетации.

Несовместимость чаще проявляется при отдалённых межвидовых, межродовых прививках.

Условия успешного срастания прививок и образования единого организма:

- ботаническое родство и физиологическая совместимость подвоя и привоя (успешными бывают прививки растений, относящихся к одному ботаническому семейству, одному роду и близким видам; эта способность присуща близкородственным растениям, хотя и в этом случае имеется много необъяснимых исключений; к примеру, груша, будучи привитой на яблоне, вполне удовлетворительно срастается с последней, а привитые растения довольно долго живут друг за счет друга; обратная прививка яблони на грушу, как правило, бывает безуспешной);
- активная деятельность камбия в момент прививки или вскоре после неё;
- совпадение, тесное соприкосновение камбиальных слоёв компонентов;
- достаточная величина, правильность, гладкость поверхности срезов;
- предупреждение высыхания и окисления поверхности срезов (10-15 мин. в растворе сахарозы);
- оптимальные условия водного (100%), температурного (16-28⁰С), питательного, воздушного режимов;
- плотная обвязка мест прививки;
- покоящееся состояние привоя;
- развитость привоя;
- острые режущие инструменты.

1.3.4 Способы прививок

Известно около 400 способов прививок, распространены 10-15. Все они подразделяются на 3 группы.

Окулировка – прививка глазком. Основной способ при выращивании саженцев древовидных пород. В качестве подвоя используется щиток – почка с небольшим кусочком окружающих её тканей (коры, камбия, древесины) и часть черешка листа. Его размеры 1,5-3 x 0,5-0,7 см. В качестве подвоя используются 1-2 летние сеянцы или отводки. Особенности прививки: хорошая приживаемость, производительность, простота, экономия привойного, обмазывающего и обвязочного материала.

По технике выполнения наиболее распространены способы окулировки: в Т-образный разрез, в приклад.

Прививка черенком. Привоем в этом случае служат части однолетних побегов с несколькими, чаще 2-3 почками. Область применения: на подвоях с неприжившимися окулировками, зимняя прививка, перепрививка растений, лечение растений. Особенности прививок: с одной стороны - большая трудоёмкость, приживаемость более низкая, высокий расход привойного, обмазочного и обвязочного материала, производительность уступает окулировке; с другой стороны – любой возраст растения, выигрыш времени.

По технике выполнения наиболее распространены способы: копулировка в различных вариантах, в приклад, в боковой зарез, за кору, в расщеп, мостиком.

Аблактировка – прививка сближением. Особый, сложный способ прививки, при котором стеблевые части растущих рядом растений сближают друг с другом. В месте соприкосновения на привое и подвое срезают кору до древесины. Обнажённые поверхности совмещают, плотно прижимают друг с другом, обвязывают. Когда компоненты срастаются, привой подрезают ниже места прививки, чтобы перенести его на корни подвоя. Область применения: селекция, лечение растений, биологическая чаталовка.

1.3.5 Сроки проведения прививок

Окулировку можно выполнять весной – прорастающим глазком и летом – спящим глазком.

Весенняя окулировка применяется реже, в основном для косточковых. В этом случае к осени можно получить однолетние саженцы, но иногда возникают проблемы с их зимостойкостью. Заготовка привойных черенков – до распускания почек.

Раннелетняя окулировка – июнь-июль, эффективна для косточковых, **позднелетняя** – июль-август для семечковых (летнее сокодвижение с 20-25 июля 2-3 недели). При этих сроках глазок приживается и в непроросшем состоянии уходит в зиму, что повышает его зимостойкость. Весной следующего года он трогается в рост и к концу вегетации получают однолетки.

При зимней и весенней окулировке подвой выше привитой почки срезается сразу, а при летней — лишь ранней весной следующего года после успешной перезимовки привитой в прошлом году почки.

После срезки весной подвой над привитой почкой последняя быстро пробуждается, давая мощный культурный побег, достигающий в течение первой вегетации при хорошем уходе до 1 м, что позволяет получать высококачественные саженцы-однолетки. Культурные побеги у растений с зимней и весенней окулировкой начинают расти сразу с началом вегетации в условиях, когда срастание щитков с подвоями еще крайне слабое. Это приводит к слабому росту культурных побегов и получению саженцев, часто не удовлетворяющих требованиям стандарта.

Для летней окулировки привойные черенки заготавливаются из приростов текущего года незадолго до прививки. Для этого используется средняя часть побегов. Листья срезаются, но оставляется 2 см их черешков. Поведение черешка – маркер срастания: у прижившихся глазков он желтеет и отваливается, у неприжившихся – темнеет, сохнет, не отваливается, а отдирается.

Прививка черенком проводится в зависимости от способа в разное время:

- *до начала сокодвижения* после прекращения сильных морозов: копулировка, вприклад, в расщеп, в боковой зарез;
- *в период сокодвижения* при хорошем отставании коры (первое сокодвижение апрель-начало июня): за кору, мостиком, сближением.

Маточные черенки заготавливаются осенью после прекращения вегетации до сильных морозов или весной, но до распускания почек.

1.3.6 Зимняя прививка

Выполняется в помещении с декабря по март, но чаще в конце зимы, когда у подвоев и привоев заканчивается период глубокого (органического) покоя. Для этого применяется прививка черенком способами: улучшенная копулировка, вприклад.

Подвои – 1-2-летнего возраста с хорошо развитой корневой системой. Диаметр корневой шейки не менее 6 мм. Хранят их в подвалах, хранилищах прикопанными во влажном рыхлом субстрате: торфе, опилках, торфе, мхе при температуре 0-2⁰С.

Маточные черенки заготавливаются осенью после прекращения вегетации до сильных морозов. Хранят их подобно подвоям или под снегом. За несколько дней до прививки у подвоев моют корни теплой водой и обрезают, оставляя 12-15 см главного корня и 5-10 см надземной части. Иногда для прививки используют обрезки корней длиной 10-12 см и диаметром 6-10 мм.

Зимняя прививка проводится вручную или механизировано, с помощью МП-6, МП-7, МП-7М (260 прививок в час), МПП-1, УПВ, ПС-3.

Машинами на подвоях и привоях делают специальные зарезы и вырезы, форма которых может быть различна.

Подвои и привои с зарезами помещают на движущийся полотняный транспортер, вдоль которого с обеих сторон сидят рабочие, которые выбирают

одинаковые по толщине подвои и привои, соединяют их, плотно обвязывают и укладывают в ящики или корзины, стоящие на полу.

В настоящее время на рынке присутствует большое количество специализированных машин и приспособлений, чаще всего называемых прививочными секаторами. Последние снабжаются 3–4 сменными ножами.

С их помощью можно легко нарезать пары «подвой — привой», достаточно точно соединяющиеся друг с другом по принципу пазлов (лего).

Далее иногда применяется парафинирование: парафин нагревают до 70⁰С, в него погружают привитые растения, что задерживает развитие почек и повышает приживаемость.

После прививки растения укладывают в ящики, пересыпают влажными продезинфицированными опилками, отправляют в стратификационное помещение на предварительное сращивание (спайку), где хранят 10-15 дней при температуре 12-24⁰С. Чем выше температура, тем быстрее идет процесс сращивания подвоев и привоев. Как только по границам соединения компонентов прививки начинает выступать белый или желтоватый наплыв молодых тканей (каллус), стратификацию заканчивают, ящики с прививками переносят в холодильник (снежник, ледник) с температурой около нуля, где их и хранят до момента высадки в школу саженцев питомника или в контейнеры для посадки в теплицу.

Достоинства зимней прививки: разгрузка летнего периода, занятость рабочей силы зимой, защита привитых растений от вымерзания и выпревания.

Недостатки: необходимость специальных помещений, хранилищ; низкая по сравнению с окулировкой производительность труда; худшая срастимость.

1.3.7 Микрклональное размножение

В основе микрклонального размножения лежит метод культуры тканей. Последний представляет собой рост клеток и органов на искусственных средах и позволяет получить клоны растений.

Достижения в области культуры клеток и тканей привели к созданию принципиально нового метода вегетативного размножения — микрклонального размножения (получение в условиях *in vitro* растений, генетически идентичных исходному маточному растению).

В основе метода лежит уникальная способность растительной клетки реализовывать присущую ей **тотипотентность** – свойство реализовать генетическую информацию и давать начало целому растительному организму. Этот метод обладает целым рядом достоинств по сравнению с существующими традиционными способами как семенного, так и вегетативного размножения:

- получение генетически однородного посадочного материала;
- освобождение растений от вирусов за счет использования апикальной меристемной культуры, свободной от инфекции;
- высокий коэффициент размножения;
- ускорение перехода растений от ювенильной к репродуктивной фазе развития;

- размножение растений, трудно размножаемых традиционными способами;
- возможность проведения работ в течение года и экономия площадей, необходимых для выращивания посадочного материала.

Первые достижения в области микроклонального размножения были получены в конце 50-х годов XX столетия французским ученым Жоржем Морелем, которому удалось получить первые растения-регенеранты орхидей. Этому успеху способствовала уже разработанная к тому времени техника культивирования апикальной меристемы растений в условиях *in vitro*. Как правило, исследователи в качестве первичного экспланта использовали верхушечные меристемы травянистых растений: гвоздики, хризантемы, подсолнечника, гороха, кукурузы, одуванчика, салата и изучали влияние состава питательной среды на процессы регенерации и формирования растений. Ж. Морель в своих работах также использовал верхушку, состоящую из конуса нарастания и двух-трех листовых зачатков, из которой при определенных условиях наблюдал образование сфер-протокормов. Сформировавшиеся протокормы можно было делить и затем культивировать самостоятельно на вновь приготовленной питательной среде до образования листовых примордиев и корней. В результате им было обнаружено, что этот процесс бесконечен и можно было получать в большом количестве высококачественный и генетически однородный, безвирусный посадочный материал.

В России работы по микроклональному размножению были начаты в 1960-х годах в лаборатории культуры тканей и морфогенеза Института физиологии растений им. К.А. Тимирязева РАН под руковод Р.Г. Бутенко Им были изучены условия микроразмножения картофеля, сахарной свеклы, гвоздики, герберы, фрезии и некоторых других растений и предложены промышленные технологии.

В настоящее время технология применения микроразмножения разнообразна и имеет тенденцию к постоянному расширению. Это в первую очередь относится к размножению *in vitro* древесных пород, особенно хвойных, и использование этой техники для сохранения редких и исчезающих видов лекарственных растений. В настоящее время насчитывается более 200 видов древесных растений из 40 семейств, которые были размножены *in vitro* (каштан, дуб, береза, клен, осина, гибриды тополей с осиной, сосна, ель, секвойя, а также большинство плодовых и ягодных растений). Работы в этом направлении ведутся в научных учреждениях Москвы, Санкт-Петербурга, Воронежа, Уфы, Новосибирска, Архангельска, Новочеркаска, Краснодара и других научных центрах.

Процесс микроклонального размножения можно разделить на четыре этапа:

- 1 - выбор растения-донора, изолирование эксплантов и получение хорошо растущей стерильной культуры;
- 2 - собственно микроразмножение, когда достигается получение максимального количества меристематических клонов;

3 - укоренение размноженных побегов с последующей адаптацией их к почвенным условиям, а при необходимости депонирование (сохранение) растений-регенерантов при пониженной температуре (2-10°C);

4 - выращивание растений в условиях теплицы и подготовка их к реализации или посадке в поле или в сад.

Для культивирования тканей на каждом из четырех этапов требуется применение определенного состава питательной среды.

На *первом этапе*, как правило, используют среду, содержащую минеральные соли по рецепту Мурасига - Скуга, а также различные биологически активные вещества и стимуляторы роста (ауксины, цитокинины) в различных сочетаниях в зависимости от объекта. В тех случаях, когда наблюдается ингибирование роста первичного экспланта, за счет выделения им в питательную среду токсичных веществ (фенолов, терпенов и других вторичных соединений), снять его можно, используя антиоксиданты. В некоторых случаях целесообразно добавлять в питательную среду адсорбент — древесный активированный уголь в концентрации 0,5–1%. Продолжительность первого этапа может колебаться от 1 до 2 месяцев, в результате которого наблюдается рост меристематических тканей и формирование первичных побегов.

Второй этап — собственно микроразмножение. На этом этапе необходимо добиться получения максимального количества мериклонов, учитывая при этом, что с увеличением субкультивирований увеличивается число растений-регенерантов с ненормальной морфологией и возможно наблюдать образование растений-мутантов, которые выбраковываются. Как и на первом этапе, используется питательная среда Мурасига-Скуга, содержащая различные биологически активные вещества, а также регуляторы роста. Основную роль при подборе оптимальных условий культивирования эксплантов играют соотношение и концентрация внесенных в питательную среду цитокининов и ауксинов. Из цитокининов наиболее часто используют БАП в концентрациях от 1 до 10 мг/л, а из ауксинов — ИУК и НУК в концентрациях до 0,5 мг/л.

Третий и четвертый этапы — укоренение микропобегов, их последующая адаптация к почвенным условиям и высадка в поле являются наиболее трудоемкими этапами, от которых зависит успех микроклонального размножения.

На третьем этапе, как правило, меняют основной состав среды: уменьшают в два, а иногда и в четыре раза концентрацию минеральных солей по рецепту Мурасига-Скуга или заменяют ее средой Уайта, уменьшают количество сахара до 0,5–1% и полностью исключают цитокинины, оставляя один лишь ауксин. В качестве стимулятора корнеобразования используют ИМК, ИУК или НУК.

Укоренение микропобегов традиционно проводят двумя способами:

- выдерживают микропобеги в течение нескольких часов (2–24 ч) в стерильном концентрированном растворе ауксина (20-50 мг/л) и далее их культивирование на агаризованной среде без гормонов или непосредственно в подходящем почвенном субстрате (импульсная обработка);

- непосредственно культивируют микропобеги в течение 3–4 недель на питательной среде, содержащей ауксин в невысоких концентрациях (1–5 мг/л в зависимости от исследуемого объекта).

В последнее время предложен метод укоренения пробирочных растений в условиях гидропоники. Этот метод позволяет значительно упростить этап укоренения и одновременно получать растения, адаптированные к естественным условиям открытого грунта.

Процесс адаптации пробирочных растений к почвенным условиям является наиболее дорогостоящей и трудоемкой операцией. Нередко после пересадки растений в почву наблюдается остановка в росте, опадение листьев и гибель растений. Эти явления связаны в первую очередь с тем, что у пробирочных растений нарушена деятельность устьичного аппарата, вследствие чего происходит потеря большого количества воды.

У некоторых растений в условиях *in vitro* не происходит образования корневых волосков, что приводит, в свою очередь, к нарушению поглощения воды и минеральных солей из почвы. Поэтому целесообразно на третьем или четвертом этапе микроклонального размножения применять искусственную микоризацию растений (для микотрофных культур), учитывая их положительную роль в снабжении растений минеральными и органическими питательными веществами, водой, биологически активными веществами, а также в защите растений от патогенов.

Предложен простой метод предотвращения быстрого обезвоживания листьев растений, выращенных *in vitro*, во время их пересадки в полевые условия. Метод заключается в том, что листья в течение всего акклиматизационного периода следует опрыскивать 50%-ным водным раствором глицерина или смесью парафина, или жира в диэтиловом эфире (1:1). Применение этого метода помогает избежать длинных и затруднительных процессов закаливания пробирочных растений и обеспечивает их 100%-ную приживаемость.

1.3.8 Технология выращивания оздоровленного посадочного материала

При вегетативном способе размножения потомству может передаваться весь комплекс вирусных и микоплазменных заболеваний, которые распространены повсеместно и в широких масштабах. Основным путем распространения этой инфекции является размножение больных исходных (маточных) растений. Нельзя сбрасывать со счетов и другой путь: попадание в Россию с импортным посадочным материалом.

В отличие от грибных или других заболеваний, указанные причины редко вызывают «обвальную» потерю урожая или гибель сада во всем массиве; их симптомы в течение многих лет часто носит скрытый или вялотекущий характер.

Все названные причины вместе приводят к широкому распространению вирусов и фитоплазм в посевах и насаждениях. Основным и наиболее действенным способом борьбы с указанной инфекцией является перевод питомнико-

водства на безвирусную основу и производство безвирусного посадочного материала.

Технология избавления растений от вирусов и микоплазм включает два этапа: оздоровление и микроклональное выращивание из здоровых тканей, свободных от вирусов и микоплазм, суперэлитных растений.

На всех этапах проводится постоянная диагностика заражённости разнообразными методами: визуальным, серологическим, индикаторным, анатомическим, электронной микроскопией, иммуноферментным, молекулярной гибридизацией, электрофоретическим анализом, микробиологическим анализом, физико-химическим тестированием.

В настоящее время существуют различные методы оздоровления: термотерапия, выращивание растений из верхушечных меристем, подавление синтеза вирусов химическими препаратами, каллусные культуры, ионизирующие излучения, метод ВЧ- и СВЧ-полей, сочетание указанных способов.

Упрощённо технология получения безвирусного материала описана ниже.

Однолетние саженцы исходных (больных) растений высаживают в вегетационные сосуды и помещают на 35-40 дней в специальные термокамеры, где в течение всего этого периода круглосуточно поддерживается температура 38⁰С. В это время обеспечиваются необходимые световой и водный режимы для растений. При такой температуре вирусы и микоплазмы теряют способность к проникновению в новые клетки апикальных (верхушечных) приростов.

По истечении указанного срока стерильными инструментами срезается выросшая в термокамере верхушка побега (0,4–0,6 мм). После отделения от исходного растения эксплантаты промывают 1–2 часа в проточной воде, ополаскивают дистиллированной водой, стерилизуют в растворах сулемы, диацета, йода, нитрата ртути определенной концентрации.

В специальных боксах с установками стерилизации воздуха, используя стерильный инструмент и посуду, у меристематических верхушечных тканей под бинокулярным микроскопом при увеличении в 30–40 раз делают срезы нескольких слоев клеток. Полученные эксплантаты помещают в пробирки на агаризованную среду очень сложного состава (Мурасиге–Скуга или Кворина–Лапорье), содержащую все необходимые для активного роста тканей вещества: сахарозу, аминокислоты, витамины и физиологически активные вещества цитокининовой и ауксиновой природы.

Растущие на питательных средах при строго определенном температурном и световом режиме ткани несколько раз пересаживают, соблюдая стерильность условий. При пересадках ткани делят на части, пригодные к укоренению. Всего делают 5–6 делений (пассажей). Коэффициент размножения при этом может достигать 625–10 000, а выход стандартных пробирочных растений обычно составляет 600–8000 за один цикл.

Растения, сформировавшие в пробирке стебель длиной 30–35 мм с листьями и корневой системой из 3–4 корней длиной 4–7 мм переносят в нестерильные условия, пересаживая их в торфяные горшочки с субстратом (обеззараженным) из смеси низового нейтрального торфа и песка (3:1). Перед высадкой в субстрат корни растений погружают на несколько секунд в 1%-ный раствор

$KMnO_4$. Горшочки с растениями устанавливают в мелкие ящики и располагают на стеллажах, закрывая их сверху полиэтиленовой пленкой. Люминесцентными лампами в течение 15–17 часов в сутки обеспечивают освещенность в 2000 лк. Через 10 дней пленку снимают, растения регулярно поливают. Через месяц их пересаживают в горшочки большего размера. Через 3 месяца растения при хорошем уходе достигают высоты 20–30 см. Полученные растения используют в качестве суперэлитного посадочного материала для закладки маточных садов.

Для этого способа размножения созданы специальные лаборатории во Всероссийском селекционно-технологическом институте садоводства и питомниководства (Бирюлево), Всероссийском НИИ садоводства им. И. В. Мичурина, Всероссийском НИИ генетики и селекции плодовых растений им. И. В. Мичурина, Мичуринском Госагроуниверситете (г. Мичуринск), Всероссийском НИИ виноградарства и виноделия им. Я. И. Потапенко (г. Новочеркасск).

Более подробная информация по особенностям размножения плодовых и ягодных культур представлена в пособии: Глушаков С. Н., Лякина О.А. Питомниководство: учебное пособие/ С.Н. Глушаков. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 190 с.

1.4 ПОДВОИ

В качестве подвоев используются самые различные растения, принадлежащие к одному с привоем ботаническому семейству, роду, к тому же или близкому виду.

Выбор подвоев зависит от задач, которые ставит себесадовод, создавая **сорто-подвойную комбинацию**, с учетом почвенно-климатических условий, сроков эксплуатации насаждения и других факторов. По меткому выражению И. В. Мичурина, подвой является «фундаментом плодового дерева».

От подвоя в значительной мере зависят такие свойства привитых растений, как сила роста дерева, скороплодность, зимо- и засухоустойчивость, урожайность, качество плодов и другие. При правильном выборе подвоя можно повысить устойчивость растений к почвенному засолению, карбонатности, переувлажнению, уменьшить требовательность растений к почвам.

1.4.1 Требования к подвоям

Ко всем подвоям, используемым в плодоводстве, предъявляется ряд общих требований.

1. Одним из основных требований к подвоям является их совместимость с прививаемыми на них привоями, то есть сортами. Размножение прививкой допустимо только при полной *биологической совместимости (аффинитете)* подвоя и привоя. Биологическая совместимость — это способность подвоя и привоя прочно срастаться при прививке, образовывать и сохранять в течение длительного срока анатомически правильное и механически прочное срастание, обеспечивающее успешный обмен веществ между ними и нормальный ход жизненных процессов привитого растения.

Это условие достигается подбором ботанически родственных пар в пределах одного и того же вида или рода, хотя и в этом случае бывают исключения. Известно, что не все виды яблони можно прививать друг на друга, но в то же время представители разных родов (или их отдельные сорта и формы) неплохо срастаются друг с другом: груша на айве, персик на миндале, абрикос на персике, слива на войлочной вишне и другие.

Несовместимость может проявляться в виде неполного и непрочного срастания коры и древесины у привитых компонентов или в виде различных физиологических расстройств: точечная болезнь, рифленость древесины, голодание подвоя, несоответствие силы роста. Во всех случаях несовместимости получают малопродуктивные, нежизнеспособные деревья.

Несовместимость может проявляться сразу после прививки, а может позднее. Позднее проявление несовместимости наносит большой ущерб плодоводству, так как через несколько лет растения погибают или довольно длительно растут, давая низкие урожаи с плохим качеством плодов.

При несовместимости подвоя и привоя часто используют третий компонент — промежуточную (интеркалярную) вставку, совместимую как с подвоем, так и с привоем.

2. Высокая зимо- и засухоустойчивость подвоя, его приспособленность к почвенно-климатическим условиям региона.

3. Легкость размножения подвоя, высокий выход стандартного подвойного материала.

4. Удобство работы с подвоем. У ряда семенных подвоев (дикая груша, дикая алыча, терн и т.д.) на побегах имеются шипы и колючки, которые мешают окулировке и требуют дополнительных затрат на их удаление перед прививкой.

У подвоев должна быть гладкая поверхность в той части их, где проводится окулировка или прививка черенком. Оптимальный диаметр подвоя в месте проведения окулировки 6–8 мм.

1.4.2 Классификации подвоев

По силе роста сорто-подвойной комбинации подвои можно разделить на очень карликовые (суперкарликовые), карликовые, полукарликовые, среднерослые, сильнорослые и очень сильнорослые (табл. 10).

Таблица 10 - Классификация подвоев яблони по силе роста)

Группа подвоев	Высота привитых растений, м	Подвои
Суперкарлики	до 2	57-195, П22, П59, ПБ-4
Карлики	2-3	57-491, 57-366, 57-476, 57-366, 62-396, ПК (ПК-9, В-9, ПБ, ПБ-9), Малыш Будаговского
Полукарлики	3-4	54-118, 58-238, 60-165, 62-223, 67-5 (32), 71-3-150, 76-3-6, С 79-1, 83-1-15
Среднерослые	4-5	57-233, 57-490, 57-545, 87-7-15
Сильнорослые	5-6	Сеянцы
Очень сильнорослые	более 6	Сеянцы

Данная классификация разработана для яблони, применима для груши.

Для косточковых она пригодна с поправками: низкорослые (суперкарлики и карлики) – 3 м и ниже; среднерослые (полукарлики) – 3-4 м, сильнорослые – 4 м и более.

Для условий Нечернозёмья морозостойкость корневой системы для подвоев всех пород должна быть -14°C и ниже (в настоящее время есть подвои с морозостойкостью до $-20\dots-22^{\circ}\text{C}$).

По способу размножения подвои подразделяются на *семенные* (сеянцевые) и вегетативно размножаемые (*клоновые*).

Для яблони в Нечернозёмной зоне в качестве источника для выращивания сеянцевых подвоев могут выступать местные сорта: Антоновка обыкновенная, Анис, Боровинка, Грушовка московская, Коричное полосатое. Сеянцы яблонь сливолистной (китайки) и сибирской зимостойки, но имеют проблемы с совместимостью с европейскими сортами. В результате использования этих подвоев чаще всего получаются высокорослые и очень высокорослые комбинации.

Исходные формы слаборослых клоновых подвоев (СКП) берут своё начало в районах Закавказья и Средней Азии.

Выращивание яблони с использованием СКП получило распространение во Франции уже XVI веке.

В 1912 году на Ист-Моллинской станции в Великобритании была собрана коллекция вегетативно размножаемых подвоев этой культуры, выделено 16 типов последних и присвоены им номера от I до XVI. Позже количество типов возросло до XXVII.

В 1938 году на 12 международном конгрессе садоводов (Берлин) произошло упорядочение обозначений этих подвоев. Было решено, что перед номером следует размещать буквенное обозначение учреждений, где они были выведены. Так, перед типами подвоев Ист-Моллинской станции появились буквы EM, например, EM IX. В дальнейшем от этой аббревиатуры осталась одна буква M, а римские цифры заменили арабскими, например, M 9.

Позже в результате скрещивания сорта яблони Северный разведчик с рядом СКП в институте Д. Инесса в городе Мертоне были получены новые подвои, получившие обозначение от MM 101 до MM 115.

В настоящее время зарубежные по происхождению СКП обозначаются: МАС и Ottawa (США и Канада); армянские - Арм; польские - P; шведские – A и т.д.

В нашей стране работу с СКП яблони в Мичуринске начал Степанов С.Н., а затем продолжил Будаговский В. И. Полученные им и его последователями подвои имеют чаще цифровое обозначение: первые две цифры обозначают год получения, последующие селекционный номер, например, 62-396. В дальнейшем обозначение подвоев стало разнообразным: это может быть слово или несколько слов (Малыш Будаговского); слово с цифровым кодом (Урал 56, Волга - 12); буквенно-цифровой код (К-104, СК-2, С 79-1); цифровой код (3-6-47) и т.д. В старой литературе можно встретить деление СКП на парадизки (карлики) и дусены (полукарлики и среднерослые).

Таблица 11 - Подвои для груши

Типы подвоев	Название	
Сеянцевые (сильнорослые)	Сеянцы культурных (Тонковетка, Лимонка) и полукультурных (Берёзка, Жёлтая) сортов груши; груши лесной, уссурийской	
Вегетативно размножаемые	Полукарликовые	ПГ-12
	Среднерослые	ПГ 17-16, Загорьевский, Любимец Пожидаева
	Сильнорослые	ПГ-2
Возможные для использования	Карликовые	айва японская, ирга, арония, кизильник
	Полукарликовые	рябина обыкновенная, боярышник

Айвовые подвои (айва А, айва Р, айва В, айва Р₃, айва С, ИС 2-10, ИС 4-12, ИС 4-15, ВА-29 и другие) для груши в Нечернозёмной зоне использовать опасно по причине недостаточной морозостойкости - до -8...-10⁰С (табл. 11).

По происхождению подвои разделяются на дикорастущие и культурные формы (табл. 12).

Таблица 12 - Подвои косточковых пород

Порода	Подвои		
	семенные	вегетативно размножаемые	
Вишня, черешня	культурные сорта вишни (Владимирская, Любская, Растунья, Шубинка, Жуковская); культурные сорта черешни (Брянская розовая, Ленинградская, Чермашная, Фатеж); магадебская вишня (антипка); дикая вишня; ВП-1, Орловский ВП 3	низкорослый	ВСЛ-1(-12 ⁰ С), ВСЛ-2, В 2 180
		среднерослый	ВЦ-13 (-12...-15), ВЦ-8, ЛЦ-52 (-14...-15), Московия (-12...-14), Рубин, Измайловский, В 2 230, В 5 172, В 5 88, Л-2 (-12), ОВП-2
		сильнорослый	ВП-1, П-7, Орловский ВП 3
Слива, алыча, абрикос	вишня войлочная, западно-песчаная вишня (бессея), тернослива, терн, культурные сорта сливы (Евразия 43, Скороспелка красная, Никольская белая, Ренклюд колхозный)	низкорослый	ВВА-1 (-15), ВСВ-1 (-14...-15), Бест 3
		среднерослый	СВГ 11-19 (-18), Дружба, Алаб 1, ОПА 15-2 (-14...-15), Евразия 13-27 (-15), ОП 23-23 (-20), М-10,
		сильнорослый	Евразия 43, Никольская белая, Весеннее пламя (-12)

1.4.3 Взаимовлияние подвоя и привоя

Процесс взаимного влияния подвоев и привоев довольно сложный и до конца не изучен. Взаимовлияние двухпрививочных компонентов прежде всего определяется степенью их совместимости.

Корневая система подвоя плодовых культур синтезирует сложные органические соединения, оказывающие воздействие на белковый обмен и метаболизм нуклеиновых кислот привоя.

В свою очередь надземная система снабжает подвой продуктами ассимиляции и этим может регулировать ростовые процессы в корнях, то есть привой и подвой взаимнооказывают влияние один на другой.

Наиболее изучено в плодоводстве влияние подвоя на привой. Это влияние носит ненаследственный характер и проявляется в модификационных особенно-

стях роста, плодоношения и возрастных этапах развития привоя. Однако прогнозировать характер роста дерева на каком-либо подвое без предварительной фактической проверки затруднительно. Один и тот же подвой у разных сортов оказывает различное воздействие на плодоношение, закладку цветковых почек, завязывание плодов, долговечность дерева и т. д.

В практическом плодоводстве многими исследователями замечено изменение многих признаков привитого сорта под влиянием подвоя.

Это влияние подвоя проявляется в следующих факторах.

Влияние подвоя на рост и долговечность привоя. Как правило, при совместимых комбинациях на сильнорослых подвоях наблюдается значительное развитие надземной системы. Долговечность подвоя коррелирует с долговечностью привоя. Замечено влияние подвоя на габитус кроны (раскидистая или пирамидальная форма в зависимости от типа подвоя).

Влияние на скороплодность, урожайность и качество плодов. Сам по себе слаборослый размер деревьев – недостаточен, главное – последние должны рано принести плоды. Подвой для многих привитых сортов определяет наступление товарного плодоношения и ежегодный урожай. Обычно на карликовых подвоях наблюдается ускоренное прохождение онтогенетических фаз развития и высокая скороплодность привитых сортов. Подвой в отдельных случаях может влиять на размеры и окраску плодов, особенно при частичной несовместимости.

Влияние на устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды. Многими исследователями отмечено влияние подвоя на морозостойкость привоя, его устойчивость при недостатке или избытке почвенной влаги и т. п. В этих случаях нормальное развитие подвоя, его экологическая приспособленность являются определяющим моментом в общей устойчивости привоя и в целом дерева, хотя это влияние проявляется не прямо, а косвенно и колеблется в разные годы в зависимости от урожая и погодных условий.

Влияние на прохождение фенологических фаз развития привоя. Обычно подвой не влияет на весенние фазы развития, в летне-осенний же период вегетации отмечается изменение сроков окончания роста побегов в сторону ускорения, времени созревания плодов и осеннего листопада. Особенно четко указанные изменения проявляются в частично совместимых комбинациях.

Влияние подвоя на устойчивость привоя к болезням и вредителям. Выносливый и совместимый подвой усиливает естественную способность привоя противостоять болезням и вредителям и этим повышает общую устойчивость дерева. Соответственно, поражаемый болезнями и вредителями подвой оказывает отрицательное влияние на рост и плодоношение привоя. Устойчивое сочетание достигается обоснованным подбором прививаемых частей.

В отдельных случаях при совместимых комбинациях подвой ослабляет устойчивость привоя к функциональным заболеваниям. Так, солеустойчивые подвои могут поглощать значительное количество ионов хлора, оказывающих токсическое действие на привой. Избыточное накопление ионов хлора в тканях привоя вызывает хлороз листьев. Отмечено зависимое от подвоя проявление симптомов известкового хлороза у цитрусовых пород.

Влияние привоя на рост и формирование подвоя у плодовых культур изучено недостаточно. Наиболее достоверное воздействие привоя оказывает на архитектуру корневой системы сеянцев подвоев яблони. Под влиянием сильно-рослого привоя рост и число корней у слаборослого подвоя может увеличиваться, хотя особенности размещения корневой системы этого подвоя сохраняются.

При совместимых прививках холодоустойчивость подвоя зависит от привоя и обуславливается сроками прохождения фаз развития надземной системы в летне-осенний период, а также достаточным накоплением запасных пластических веществ в тканях подвоя.

Привой оказывает влияние на способность горизонтальных корней семенных и вегетативно размноженных подвоев к новообразованию корневых отпрысков.

Причины взаимовлияния подвоя и привоя многогранны. Вероятно, привитые компоненты оказывают взаимное влияние в силу различного количественного содержания элементов минерального питания, воды, регуляторных и энергопластических веществ. Любое торможение или интенсификация накопления и передвижения этих соединений оказывает влияние на процессы вегетативного и генеративного развития. По-видимому, в этом и заключается взаимное влияние прививочных компонентов, проявляющееся в описанных выше морфолого-физиологических изменениях, носящих модификационный характер.

1.4.4 Краткая характеристика основных подвоев

Для примера ниже в таблице 13 представлена краткая характеристика некоторых клоновых подвоев яблони, рекомендуемых для использования в Нечернозёмной зоне.

Таблица 13 - Особенности подвоев различных культур

Яблоня					
Название	Сила роста	Морозоустойчивость корней, °С	Способность к вегетативному размножению	Скороплодность, год	Прочность древесины
Сеянцы яблони домашн.	сильнорослые	18-20	-	5-8	прочная
М 27	суперкарлик	10	хорошая	2-3	ломкая
57-195		14-16	средняя	2-4	ломкая
продолжение таблицы 13					
М 9	карлик	9-10	средняя	2-3	ломкая
ПБ		13-14	слабая	2-4	ломкая
62-396		15-16	хорошая	2-4	средняя
57-491		14-16	хорошая	3-4	ломкая

57-476		14	средняя	3-4	ломкая
57-257		14	средняя	3	хрупкая
57-366		14-15	средняя	3-4	хрупкая
57-146		14-15	хорошая	3-4	ломкая
Малыш Будагов.		16	хорошая	3	прочная
ММ-106	полукарлик	11-12	средняя	3-4	прочная
54-118		15-16	хорошая	4-5	прочная
57-545		14-15	хорошая	4-5	прочная
58-238		15-16	средняя	3-4	прочная
62-223		16-18	хорошая	4-5	прочная
67-5 (32)		16	хорошая	4-5	прочная
71-3-150		16	хорошая	4-5	прочная
СК-2		14-16	средняя	4-6	ломкая
С 79-1		15	хорошо	3-4	прочная
М 4		среднерос.	10	хорошая	4-5
57-233	15-16		хорошая	4-5	прочная
57-490	16		хорошая	4-6	прочная
Груша					
Сеянцы культур. Форм	сильнорол.	16-18	-	5-9	прочная
Сеянцы груши лесной	сильнорол.	12-14	-	5-7	прочная
Сеянцы груши уссурийс.	сильнорол.	20	-	9-11	прочная
Айва Р	полукарлик	8-9	хорошая	3-5	прочная
ПГ 12	полукарлик	14	хорошая	4	прочная
ПГ 17-16	среднерос.	16	хорошая	4	прочная
ПГ 2	высокорос.	16	хорошая	4	прочная

Для сравнения свойств приведены данные также для европейских подвоев. Аналогичные данные представлены также по подвоям груши. Ниже указаны только некоторые характеристики подвоев, но реально в практической деятельности учитывается значительно большее количество показателей: совместимость с прививаемыми сортами, образование поросли, засухоустойчивость, способ оптимального вегетативного размножения и т.д.

Идеальных подвоев на сегодняшний день нет. Поэтому селекционеры всех стран, в том числе и отечественные, ведут постоянные работы по совершенствованию подвоев для различных плодовых пород. Садовод обязан постоянно следить за этой работой, используя различные источники информации. Но

в любом случае в каждом конкретном случае необходимо выбирать подвой исходя из его сильных и слабых сторон.

Более подробная информация по подвоям плодовых культур представлена в пособии: Глушаков С. Н., Лякина О.А. Питомниководство: учебное пособие/ С.Н. Глушаков. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 190 с.

1.5 ВЫРАЩИВАНИЕ ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

1.5.1 Состояние питомниководства в России

В настоящее время площадь плодовых питомников в России составляет 2,5 тыс. га. Общее количество питомников – более 1220, в том числе плодовых около 200; в Смоленской области питомников почти 20.

В последние годы в стране ежегодно закладываются питомники на площади 304 га, из них плодовых - 230 га.

Считается, что для России необходимо иметь около 2200-10000 питомников с общей площадью 62 тыс. га. Много это или мало? В Германии, Великобритании, Франция имеется более 5 тыс. питомников в каждой, в Польше, Нидерландах - по 3 тыс. Справедливости ради следует отметить тот факт, что во Франции 3, в Нидерландах 5, США и Канаде 10 предприятий производят свыше 80% посадочного материала.

Считается, что для нормального функционирования этой отрасли в стране необходимы 8-10 селекционно-питомниководческих центров на базе федеральных научных центров садоводства и высшего образования, 80-100 базовых питомников по зонам. Их создание должно начинаться с организации *репозитория* (хранилища оздоровленных исходных клонов, генофонда федерального или регионального значения) плодовых и ягодных культур.

1.5.2 Понятие о плодовом питомнике

Плодовыми питомниками называются специализированные хозяйства или их подразделения, предназначенные для производства посадочного материала плодовых и ягодных культур.

Каждый питомник должен быть сертифицирован и иметь паспорт-патент на выпуск посадочного материала. В питомнике должен проводиться строгий учет сортовой принадлежности, количества и качества посадочного материала на всех этапах технологических циклов. Все это должно отмечаться в Книге питомника, которая является основным документом его работы. Деятельность питомника регламентируется нормативными документами, например стандартами на качество посадочного материала, карантинными свидетельствами и другими.

По виду выпускаемой продукции питомники условно можно разделить на три группы.

Суперэлитные (маточные): при НИУ, ВУЗах; вид деятельности – отбор лучших клонов сортов и подвоев, их оздоровление, тестирование, выращивание суперсуперэлиты и суперэлиты.

Базовые: обслуживают регион, несколько областей; вид деятельности – выращивание элитного материала для закладки репродукционных питомников, учёба кадров, апробация технологических приёмов размножения и выращивания, посадочный материал для закладки промышленных насаждений.

Для выпуска посадочного материала перспективных отечественных сортов до объема 23-24 млн. шт. в год площадь маточных и базовых питомников должна составлять не менее 500 га.

Репродукционные: выращивают посадочный материал для закладки товарных насаждений.

По ассортименту саженцев питомники могут быть: *плодовые, ягодные, декоративные, неспециализированные* (смешанного типа).

По назначению они могут быть *питомники ВУЗов, карантинные, семян, подвоев, полного цикла*.

По объёму выпускаемой продукции и обслуживаемой площади питомники условно можно подразделить на:

- *зональные* – объём десятки-сотни тысяч саженцев; охватываемая площадь – несколько регионов;
- *межрайонные* - объём тысячи-десятки тысяч саженцев; охватываемая площадь – регион;
- *районные* - объём тысячи саженцев; охватываемая площадь – часть региона;
- *внутрихозяйственные* - объём сотни-тысячи саженцев; охватываемая площадь – хозяйство.

1.5.3 Структура плодового питомника

Современный питомник занимает относительно небольшую площадь, но имеет сложную организационную структуру. В целом, он состоит из отделений и вспомогательных структур. Ниже рассмотрена классическая схема устройства плодового питомника (рис. 1).



Рисунок 1 - Структура плодового питомника

Отделение маточных насаждений занимает 30-35% площади питомника. Включает в себя: а) *маточно-подвойно-семенные сады*, где получают семена для выращивания подвоев; б) *маточно-сортовые сады*, в которых заготавливают сортовые привойные черенки.

Отделение размножения занимает до 10% площади и предназначено для выращивания подвоев. Может включать: а) *школу сеянцев*, где из семян выращиваются подвои по типу однолетней культуры; б) *маточник клоновых (вегетативно размножаемых) подвоев*, на котором подвои размножаются отводками (срок существования до 12-15 лет); в) *маточно-черенковый участок (участок черенкования)*, где посадочный материал получают и выращивают из черенков, в том числе в теплицах с установкой искусственного тумана, где выращивают подвои из зеленых черенков и корнесобственный посадочный материал главным образом косточковых и ягодных пород.

Отделение формирования является наиболее важным и занимает до 50% площади. В нём имеется *школа саженцев* - обычно 3 участка, называемых полями. На первом поле (*поле окулянтов*) высаживают подвои и прививают на них привои. На втором поле (*поле однолеток*) из привитых в прошлом году почек выращивают однолетние культурные растения. Третье поле (*поле двулеток*) предназначено для выращивания двулетних разветвлённых саженцев. Отсюда выпускают привитые растения, готовые для посадки в сад. Таким образом, при выращивании саженцев растения находятся на одном месте несколько лет. Изменяется только нумерация полей.

Иногда в школе саженцев выделяется дополнительное поле – *перешколку*, в котором доращиваются недоразвитые подвои, саженцы.

В составе питомника желательно иметь 4 отделение – **декоративных и лесных пород**, которое может занимать 10-20% площади и где выращиваются саженцы для садозащитных насаждений и зелёного строительства.

Вспомогательные структуры питомника:

- фумигационная камера – для обеззараживания посадочного материала;
- прививочная мастерская – для проведения зимней прививки;
- прикопочный участок – для временного хранения подвоев и саженцев;
- теплицы – для укоренения черенков;
- череночники – для укоренения зелёных и подобных черенков;
- хранилища семян, подвоев, привоев, прививок;
- рассадники – для предварительного контейнерного выращивания сеянцев;
- поля размножения ягодных культур;
- вирусологический комплекс – для получения и размножения здорового исходного материала;
- цех для переработки плодов на семена с сушилкой;
- помещение для стратификации семян;
- упаковочно-сортировочный цех;
- вспомогательные и бытовые помещения.

Небольшие питомники часто приобретают семена, подвои, черенки в специализированных хозяйствах или других питомника. Поэтому в их структуре могут отсутствовать те или иные подразделения.

В настоящее время классическая схема питомника встречается нечасто, так как его структура определяется многими факторами: технологией выращи-

вания саженцев и их компонентов, видом используемого грунта (открытым и защищённым), особенностями и назначением саженцев и другими.

Успешная работа питомника в большой степени зависит от его размеров.

После распада СССР и всей системы АПК крупные государственные плодовые питомники прекратили свое существование. На их место пришли малые частные и кооперативные питомники, имеющие площадь поля саженцев 1-5 га, а то и меньше, где не всегда соблюдается технология производства саженцев, отсутствуют такие структурные звенья, как фумигационные камеры, холодильники для хранения подвоев, привоев и саженцев, цехи зимних прививок, культивационные теплицы и другие. В таких питомниках имеются сложности с сертификацией посадочного материала. Все это создало большие трудности в решении задач увеличения количества и резкого улучшения качества производства посадочного материала плодовых растений.

1.5.4 Выбор места под питомник

Питомник должен находиться вблизи крупного населённого пункта – источника рабочей силы и желательно крупного водоёма.

По конфигурации территория должна быть компактной, иметь надёжные подъездные пути.

Оптимальны равнинные участки или пологие склоны 1-3⁰. В последнем случае в Нечернозёмной зоне предпочтение следует отдавать юго-западным, юго-восточным и южным склонам, так как они раньше освобождаются от снега и лучше прогреваются. В южных же районах предпочтительнее северо-западные и западные склоны; они более влажные, чем южные, а тепла там и так достаточно.

Непригодны крутые склоны, водоразделы, возвышенности, низины с плохим воздушным дренажем, котловины.

Большой вред питомникам причиняют ветра: зимой - сдувают снег, высушивают растения, усиливают их подмерзание; летом – иссушают почву, искривляют и ломают растения. Поэтому питомник должен иметь ветрозащиту – искусственные или естественные лесозащитные насаждения.

Особое внимание - водоснабжению, так как выращивание подвоев семечковых без орошения ненадёжно или невозможно. Уровень грунтовых вод – не ближе 1,5-2 м от поверхности.

Почвы должны быть садопригодными: мощными, плодородными, окультуренными, рыхлыми, влагоёмкими, воздухо- и водопроницаемыми. Оптимальным значением рН является уровень в пределах 6,0–8,5. Объёмная масса 1,1-1,45 г/см³. Наиболее подходят супесчаные, легко- и среднесуглинистые. Не пригодны: глины, песчаные, сильно-подзолистые, торфянистые, заболоченные, щебенчатые. Подпочва не должна быть как легко проницаемой (песчаная, щебенчатая), так и не проницаемой (глина, тяжёлый суглинок).

Особо высокие требования к почве следует предъявлять при отводе участков под культуру подвоев и маточники ягодных растений, так как с этим связано развитие корневой системы у последних.

Участок должен быть чистым от многолетних сорняков, не заражённым вредителями (проволочники, медведки, хрущи) и болезнями. Участки, не отвечающие фитосанитарным требованиям, можно осваивать только после уничтожения указанных объектов через 2-3 года.

В структуре питомника лучшие почвы следует отводить под отделение размножения и маточник отводочных подвоев.

Дорожная сеть и садозащитные насаждения в питомники обычные для садовых насаждений.

1.5.5 Сево- и садообороты

Для предотвращения почвоутомления на территории питомника везде, где можно, вводятся севообороты - правильное чередование культур на каждом участке, связанное с определенной системой агротехнических мероприятий. При разработке их схем учитывают, что минимальный срок профилактики при однолетней культуре составляет 3 года, при двух-трёхлетней – 4-5 лет. В соответствии с этим в школе сеянцев применяются 4-5-польные, в отделении формирования – 7-8-польные севообороты.

Кроме плодовых культур, эти севообороты могут включать сидераты, бобовые и злаковые травы, зерновые, зернобобовые, пропашные культуры, а также черный пар. В севооборотах питомника нежелательны культуры, сильно истощающие почву.

Школа сеянцев

1	Яровые зерновые+многол. травы	1	Сидераты-медоносы
2	Многолетние травы 1 года	2	Сеянцы
3	Многолетние травы 2 года	3	Сидераты
4	Пар (сидеральный, чёрный)	4	Черенки ягодных культур
5	Сеянцы	5	Черенки ягодных культур
6	Пропашные		

Отделение формирования

1	Яровые зерновые+мн.травы	1	Сидераты	1	Занятой пар
2	Мн. травы 1	2	Земляника	2	Окулянты
3	Мн. травы 2	3	Земляника	3	Однолетки
4	Пар	4	Сидераты	4	Двулетки
5	Окулянты	5	Окулянты	5	Корнеплоды
6	Однолетки	6	Однолетки	6	Зернобобовые
7	Двулетки	7	Двулетки		
8	Пропашные				

Для маточных насаждений применяют садообороты.

<i>Маточно-семенной сад</i>		<i>Маточно-сортовой сад, маточникКП</i>	
1	Посадка	1	Посадка
2	Молодые насаждения	2-10	Эксплуатация
3-12	Плодоношение	11	Раскорчёвка

13	Раскорчёвка	12	Зерновые
14	Зерновые+травы	13	Зернобобовые
15-16	Мн. травы 1-2	14	Сидераты
17	Пар	15	Пар

Особенно важное место в севооборотах питомника отводится предшественнику основной культуры. Лучшим предшественником является черный пар, так как в этом случае можно наиболее успешно бороться с сорняками путем обработки почвы и внесения гербицидов, проводить денематозацию, вовремя и качественно вносить удобрения, готовить почву для закладки основной культуры, накапливать влагу. В зонах с продолжительным вегетационным периодом в первую половину лета поле используют под скороспелые культуры (озимая рожь на зеленый корм, вико-овсяная смесь и т.п.), после уборки которых до осени почву содержат по типу черного пара.

1.5.6 Отделение маточных насаждений

Маточно-семенной сад. Значительную часть саженцев получают путём прививки на подвои, выращиваемые из семян. Выход подвоев – 9-10% от количества высеваемых семян. Поэтому семян требуется много. Семена следует заготавливать в местных условиях или в более суровых. Источники их заготовки: дикорастущие массивы, промышленные сады, если в них есть сорта, пригодные для подвоев, но в этом случае есть вероятность нежелательного переопыления.

Поэтому целесообразно заложение специальных маточно-семенных (подвойных) садов. Эти сады закладывают как культурными, так и дикими формами, пригодными для подвоев. Подвойные сады размещаются в относительно суровых условиях, но на садопригодных почвах. Агротехника обычная, но усиливается защита растений. Оптимальная урожайность в семенных садах для семечковых 10 т, для косточковых 4-5 т/га плодов. Установлена возможность гетерозиса при переопылении специальных комбинаций: повышение энергии прорастания семян, силы роста сеянцев, их выравненности; преодоление несовместимости.

Яблоня: мать – крупноплодные китайки (бархатная, санинская, краснолиственная); отец – Антоновка обыкновенная, Анис серый, Боровинка, Коричное полосатое, Грушовка московская.

Груша: мать – дикая лесная груша; отец – Русская малгоржатка, Тонковетка, Бессемянка, Лимонка.

Вишня: мать – клон Растуньи; отец – Владимирская, Жуковская.

Слива: мать – Ренклод колхозный, тернослива; отец – Скороспелка красная, Очаковская.

Высаживают материнские и отцовские формы в соотношении 5:3 или 3:1, поэтому доля первых составляет 62,5-75% площади. Для заготовки посевного материала используются плоды только материнских форм.

Маточно-сортовой сад. Элитный материал для закладки этих садов выращивают в маточных питомниках. Часто путём прививки на лучшие семенные

подвои. Для этого сада важна пространственная изоляция – 1,5-2 км. Для посадки используются однолетние саженцы.

Раньше эксплуатация продолжалась, лет: семечковые на семенных подвоях до 30, на вегетативных до 15; слива 20, черешня 20, земляника 2, малина 3, смородина 6, крыжовник до 8, грецкий орех 30, абрикос 30, фундук до 15. В настоящее время срок эксплуатации насаждения составляет 8-10 лет.

Схема посадки: 4x1,5-2 м (3,5x1-2 м; 2,5x0,5 м; 90x30 см). Крона формируется в виде низкоштамбового куста (штамб 20-40 см). Уход: система содержания почвы – чёрный пар, активно используются гербициды; орошение по необходимости (70-80% НВ), в период весна-начало лета 2-3 азотные подкормки, раз в 3-4 года РК по 60-100 кг/га д.в.; удаление поросли; защита от болезней и вредителей, особенно тли; прореживание кроны, апробация. Исходя из того, что в молодых маточно-черенковых садах отсутствует плодоношение, последняя проводится по морфологическим признакам. Первая апробация проводится на 2-3-й год после посадки до наступления срока окулировки. Все обнаруженные примеси, больные и нетипичные для сорта растения выкорчевывают и сжигают.

Черенки заготавливают со 2-4 года после посадки. С одного растения можно нарезать черенков: 2 год – 5 – 10, позднее – до 100. Их выход 20-125 тыс./га. Размеры черенков: летняя прививка – диаметр 5-7 мм, длина 30-40 см; раннелетняя – 25-30 см. С каждого черенка можно получить 5-6 деловых глазков или 2 прививочного черенка.

Сроки заготовки черенков: для летней окулировки – перед самой прививкой (за 10 дней до этого прищипнуть верхушку); для зимней и весенней прививки – осенью и зимой. Наиболее ценный однолетний прирост – на периферии в средней и верхней частях кроны; непригодны жировики, волчки, побеги внутри кроны. Наиболее ценна средняя часть побега и ветки.

Для недолгого хранения черенки заворачивают во влажные мох, мешковину, в плёнку, помещают в песок, опилки. Для длительного хранения их переслаивают влажным песком или хранят под снегом.

Площадь, занимаемая растениями каждого сорта по породам, должна обеспечивать тройную потребность в прививочном материале. При закладке маточно-черенкового сада необходимо предусмотреть резервную площадь для посадки новых сортов.

Особенностью эксплуатации маточного черенкового сада интенсивного типа является ежегодная полная обрезка всех годовых приростов на черенки. Такой прием не позволяет растениям разрастаться и плодоносить, как это имело место в маточниках старого типа. Общая высота не должна превышать 2,5 м, считая длину приростов. Степень вырезки побегов должна быть такой, чтобы на дереве оставалось достаточное количество листьев, обеспечивающих нормальную подготовку растений к зиме. В условиях холодного лета побеги не всегда вызревают к началу окулировки. Поэтому для ускорения одревеснения их прищипывают за 7-10 дней до начала заготовки черенков.

1.5.7 Подготовка семян к посеву

Заготовка плодов. Качественные семена получают из зрелых плодов, за исключением алычи, тёрна, антипки, кизила, у которых используются недозрелые побуревшие плоды, так как в этом случае семена быстрее проходят подготовку к прорастанию и прорастают. Для семечковых нужны формы раннего и среднего срока созревания, для косточковых – среднего и позднего (у ранних малая косточка, семена имеют низкую всхожесть). Предпочтение следует отдавать крупным, развитым, окрашенным плодам с периферии кроны.

Способы получения семян. При высокой влажности и температуре 40-50⁰С семена быстро теряют всхожесть. Поэтому извлекать их из плодов можно только холодным способом при температуре не выше 35⁰С.

При заготовке небольших партий, особенно у косточковых, плоды нарезают вручную. Чаще семена получают из мезги (остатков околоплодников), полученной при переработке плодов на сок: плоды пропускают через плододробилку, из мезги выжимают сок, из выжимок выделяют семена 2 способами. Отжим и отмывку семян производят, не допуская их длительного пребывания в воде или мезге, так как это снижает их всхожесть.

Сухой способ: мезгу сушат в сушилке при температуре до 30-35⁰С или на воздухе в тени слоем до 10 см, периодически перемешивая. Сухой жом пропускают через веялку. Если затем семена погрузить в воду или солевой раствор, полноценные семена будут на дне.

Мокрый способ: семена отмывают от мезги водой на ситах в специальных ёмкостях, затем досушивают до влажности 10-11% в сушилке при температуре для семечковых 30-35, косточковых 20-25⁰С или в тени на ветру слоем для семечковых 0,5 см, для косточковых – 1-2 слоя. Семена вишни черешни, антипки, сливы, алычи, терносливы, тёрна лучше не сушить, а сразу стратифицировать. Затем семена вторично очищают на веялках, сортируют (семечковые – продолговатые отверстия, вишня – круглые).

Таблица 14 – Выход сухих семян из тонны плодов

Порода, сорт	Выход семян, кг	Количество семян, тыс. шт./кг
Яблоня культурная	2-6	18-40
Груша лесная	6-10	25-40
Вишня кислая	50-100	3-7
Черешня	80-100	8-10
Слива сортовая	50-100	1,2-2,0

Выход семян зависит от породы сорта, величины плодов. Для яблони он составляет от массы сырья 0,5%, груши 1, сливы и вишни 5-10% (табл. 14).

После получения семян определяют их посевные качества: чистоту и жизнеспособность, а также посевную годность. Жизнеспособность можно установить предварительно органолептическим способом (признаки потери семенами жизнеспособности: стекловидность, желтизна тканей, горький вкус, гнилостный запах, мучнистость), более точно методами окрашивания (индигокар-

мин – мёртвые синие, фуксин – мёртвые красные, тетразол – живые красные) или ускоренного проращивания зародышей (15-18 дней при 18-23⁰С).

Крупные полновесные семена обладают лучшей всхожестью и дают наибольший выход стандартных подвоев. Поэтому семена целесообразно рассортировать по размеру на ситах или другими способами и очистить от посторонних примесей. Семена косточковых пород должны иметь чистоту 95-99%, а семечковых — не ниже 90%.

Семена плодовых пород делятся на классы посевного стандарта. Минимальная всхожесть семян яблони и груши 1-го класса составляет 90%, 2-го класса — 70%, косточковых соответственно 80–90% и 65–70%.

Учитывая, что плодоношение в маточно-семенном саду по различным причинам может быть нерегулярным, питомникам необходимо иметь переходящий (страховой) фонд семян на случай неурожая в размере годовой потребности (100%).

Хранение семян. Для длительного хранения пригодны семена только 1-го и 2-го класса. Влажность семян после просушивания не должна превышать 15-16%. Хранят их в мешках (лучше подвесить к потолку, не допуская соприкосновения со стенами и последним) ёмкостью 15-20 кг для семечковых и 50-60 кг для косточковых; в ящиках; реже в бутылках с пробкой, где есть трубка с CaCl₂ в продезинфицированных хорошо проветриваемых помещениях при температуре 2-10⁰С, влажностью 50-70%. Срок хранения 2-3 года.

Нельзя хранить семена совместно с гербицидами, удобрениями и другими влагопоглощающими веществами.

Подготовка семян к посеву. Семена плодовых не прорастают без прохождения периода послеуборочного дозревания, который длится 6-9 месяцев (в естественных условиях у семечковых 6-7, косточковых 8-9). Этот период требует определённые условия: аэрацию, определённую влажность и температуру. Температуру, при которой в семенах происходят внутренние изменения, подготавливающие их к прорастанию, называют температурой послеуборочного дозревания или температурой стратификации. По отношению к ней семена плодовых растений можно разделить на три группы:

1) семена, требующие для прорастания высоких температур (тропические растения);

2) семена, не требующие пониженных температур, быстро прорастающие при 18-25⁰С (облепиха, гранат);

3) семена, требующие для прорастания низких положительных температур (большинство плодовых культур умеренной зоны).

Подготовка семян к посеву путём искусственного создания комплекса необходимых внешних условий носит название **стратификация**. Её продолжительность у семечковых 80-130, косточковых 120-180 дней (табл. 15). На стратификацию семена закладывают с таким расчетом, чтобы этот процесс закончился за 10–15 дней до начала раннего срока весенних полевых работ.

Таблица 15 – Продолжительность стратификации, дней

Культура	Оптимальная	Минимальная
----------	-------------	-------------

Яблоня сибирская	60–70	25–30
Китайки	90-110	70-90
Яблоня домашняя	120–130	90
Груша лесная, культурная	90–100	60
Вишня, слива, алыча, черешня, терн, тернослива, антипка	сразу после заготовки	150-180
Вишня песчаная, войлочная	60–80	45-50
Слива канадская	сразу после заготовки	180

Техника стратификации: семена семечковых намачивают 2-3, косточковых 5-7 дней, ежедневно меняя воду; для предупреждения развития плесени и гниения семена обрабатывают марганцовкой, фунгицидами; затем семена смешивают с влажным субстратом (крупнозернистый песок, опилки, торфокрошка, крошка керамзита, пенопласт, перлит, вермикулит, мох) в соотношении 1:3. Возможна стратификация без субстрата – в чашках Петри, в выстланных плёнкой ящиках. Смесь семян и субстрата засыпают в ёмкости слоем для семечковых 20-25 см, для косточковых 30-50 см. Сверху слой субстрата в 3-4 см. Ящики выдерживают при температуре 1-5⁰С и влажности 65-75%.

Стратификация семечковых (переменными температурами): 1) температура 5⁰С, нормальное увлажнение → 2) после наклёвывания отдельных семян температура 1...-1⁰С.

Стратификация косточковых (тепло-холодная): 1) 60-90 дней температура 18⁰С, сильно увлажнённый субстрат → 2) 70 дней температура 5-7⁰С и нормальное увлажнение → 3) до посева температура 0...-1⁰С. Для косточковых возможна *скарификация* – нарушение целостности эндокарпа различными способами: раскалыванием, перетиранием, высокой температурой, переменными температурами, кислотами, щелочами.

За 2-3 дня до посева семена прогревают до 10-15⁰С.

Для семечковых и косточковых культур в природе необходимые условия могут складываться осенью и рано весной. Семена семечковых способны после осеннего посева пройти к весне период дозревания в почве; косточковые нуждаются в период перед осенним посевом в летней стратификации (с июля-августа).

1.5.8 Выращивание семенных подвоев

Проводится на посевном участке школы сеянцев. Для выращивания подвоев желательно использовать плодородные нетяжелые почвы, поскольку на тяжелых почвах затрудняются прорастание семян и их дальнейший рост из-за быстрого образования почвенной корки. Основной предшественник - пар, возможные: многолетние травы, зерновые, пропашные и другие однолетние культуры. Выращивание проводится по типу пропашной культуры. Обработка почвы проводится обычная. Под вспашку вносится органика до 60-120 т/га, (NPK)60-90. Семена перед посевом 1-2 дня подсушивают, отделяют от субстра-

та. Срок посева – чаще ранневесенний, но возможен осенний (за месяц до заморзания, семечковые), летний, зимний.

Схемы посева: для семечковых широкорядные с междурядьем 45, 60, 70, 80 см и двухстрочные 20+50-70; для косточковых ленточные 3-4 строчные 40+40+60 см; возможен широкополосный посев. Для посева мелких семян пригодны сеялки: плодовая СПН-4; СО-4,2; кукурузная СУПН-8; ССТ-12; СПЧ-6; для крупных – ЛС-4; СПН-4. Небольшие партии семян высевают вручную. Для придания мелким семенам сыпучести их смешивают с мелко просеянным торфом. При весеннем посеве для точного определения направления рядов при рыхлении почвы до появления всходов к семенам плодовых добавляют семена маячных культур (чаще редиса).

Нормы высева, кг/га: яблоня культурная 40-50, лесная 30-40, китайка 16-22; груша 30-40; вишня-черешня 250-300; алыча 400-500; слива 500-600 (табл. 16).

Таблица 16 – Количество семян, тыс.шт./кг

Порода, сорт	Количество	Порода, сорт	Количество
Яблоня сибирская	150-220	Ранетки сибирские	60-100
Яблони китайки	35-70	Яблоня Боровинка	26-30
Яблоня Антоновка	30-35	Яблоня Анис	35-40
Груша лесная	29-42	Груша уссурийская	20-25
Вишня Любская	3,5-4,0	Вишня Владимирская	5
Антипка	10-15	Черешня	5-8
Слива культурная	1,2-1,5	Слива уссурийская	1,4-1,7
Слива канадская	1,0-2,5	Алыча	1,5-2,5
Тернослива	1,4-1,6	Тёрн	1,5-2,5
Бесея	3,0-3,5	Вишня войлочная	9-10

Глубина заделки семечковых 2-5, мелкокосточковых 3-5, крупнокосточковых 5-6 см.

При ручном посеве применяют окучивание рядов почвой (валиком высотой 6–8 см). Когда появляются корешки, валик разрушают.

Уход за посевами обычный для пропашной культуры.

Если посев проведен в сухую почву – полив после него, а лучше до.

Вначале значительный вред приносят птицы: вороны, галки.

Борьба с почвенной коркой, сорняками до всходов: боронование сетчатыми боронами поперёк посевов, слепые междурядные обработки.

Междурядные обработки (5-6) после появления всходов на глубину до 6-8 см. Их окончание – в конце лета (10-12 см).

Борьба сорняками: ручные прополки, мотыжение в рядах; применение гербицидов затруднено, из-за неустойчивости сеянцев.

Поддержание оптимальной влажности – 75-80% НВ. Поливные нормы 200-300 → 500 м³/га. Полив прекращается за 1-1,5 месяца до выкопки.

Формирование оптимальной густоты стояния растений – площадь питания 120-300 см² - семечковые 300-500, косточковых 500-800 тыс./га. Способы:

боронование; ручное в два этапа – 1 – 1-3 настоящих листа, 2 – через 2-3 недели → расстояние в рядке для семечковых 5-8, косточковых 4-6 см. Прореживать лучше после дождя или полива. Удаляют в первую очередь слаборазвитые сеянцы. Прореживание всходов проводят дважды: первый раз до появления 2-3 настоящих листьев, второй — через 2 недели.

Подрезка корня для создания мочковатой корневой системы, особенно у пород, у которых она стержневая (груша, часто яблоня). Операция проводится специальным инструментом (ножом Мухина) на глубине 8-17 см в фазе появления всходов у косточковых, 3-4 листьев у семечковых (рис. 2).

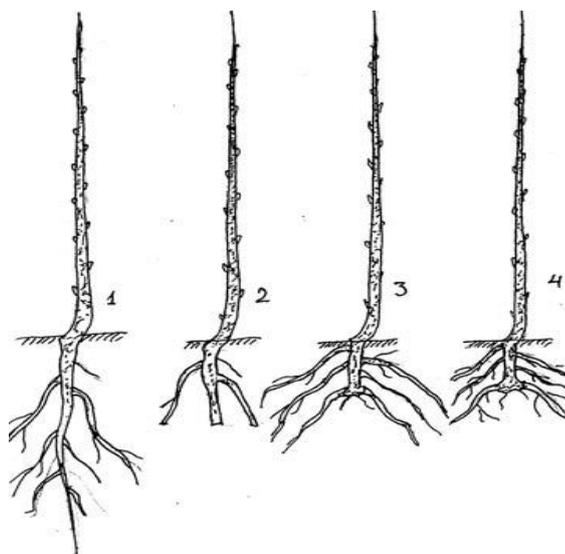


Рисунок 2 – Подрезка корней саженца:

1 - без подрезки корней (до выкопки); 2 - то же после выкопки; 3- саженец с подрезкой главного корня (до выкопки); 4 — то же после выкопки

Данная операция требует значительных трудозатрат; поэтому разработан способ двухслойной основы: верхний рыхлый неплотный плодородный слой 20-25 см, а ниже – более плотный, в котором корни практически не развиваются.

Подкормки – 2-3: 1я – при высоте сеянцев 8-10 см, после подрезки (NPK)20, N20; 2 и 3 – через 15-20 дней (NPK)30, N30, но в первую половину вегетации. Удобрения: минеральные, растворы органики. Косточковые растут и без удобрений хорошо, поэтому подкармливать следует осторожно. Удобрения вносят с поливом или во время междурядных обработок. Микроудобрения: борная кислота, молибденовокислый аммоний – некорневая подкормка. В последние годы в питомниках широко используют капельный полив, укладывая полиэтиленовую трубку с капельницами вдоль рядков подвоев. Подкормку растений растворимыми удобрениями в этом случае называют *фертигацией*.

Защита растений от болезней и вредителей (проволочник, хрущи, тля, паутинный клещ; чёрная ножка, парша, мучнистая роса, коккомикоз).

Выход стандартных подвоев 40-60%; с гектара у семечковых — от 170 до 250 тыс., у косточковых — от 300 до 400 тыс. шт.

Ограниченное применение для ускоренного получения подвоев находят и сооружения защищенного грунта (теплицы, тоннели). В конце вегетации необходимо снимать с них пленки, чтобы обеспечить закалку растений перед зимой.

В НЗ эффективно предварительное выращивание сеянцев в контейнерах размером 6х6х6 см. Смесь: торф : коровяк : перегной = 6:1:2. Посев в горшочки, кубики за месяц до начала полевых работ. В открытый грунт горшочки высаживают при высоте растений 10 см. Пикировка – пересадка молодых сеянцев с удалением кончика главного корня. Время: зелёная пикировка – после раскрытия семядольных листиков – до 3 настоящих; пикировка ключками – до раскрытия семядолей.

Рассаду выращивают в рассадниках, ящиках, теплицах. Для зелёной пикировки семена высевают за 15-20, для пикировки ключками – за 6-7 дней до высадки. Посев разбросной, 150-250 г/м³ для семечковых. Семена присыпают слоем перегноя или грунта в 1 см. Сразу полив. Перед высадкой закалка. Для зелёной пикировки длина корней после обрезки 2-4, для пикировки ключками 2-3 см.

Выкопка подвоев. Возможна осенью и весной. В НЗ чаще она проводится в конце сентября – начале октября, когда листья желтеют и опадают. Перед выкопкой листья ошмыгивают или удаляют химическим путём дефолиацией за 15-20 дней до выкопки (реглон). После этого сеянцы обрезают на высоте 20-25, а для зимней прививки на высоте 10 см косилками (КССП-2,1; КСХ-1). Выкапывают сеянцы выкопочными плугами: ВПН-2, ПРВМ-3, ПРВМ-15000; скобой НВС-1,2; машиной выкопочной ВМ-1,25. Затем вручную сеянцы выбирают и транспортируют на сортировку. Порядок выкопки: груша → вишня → слива → яблоня → черешня → алыча → антипка. Сортировка ведётся на 2 сорта и брак (табл. 17). При этом учитываются способ получения подвоев, тип корневой системы, зона и другие факторы.

Таблица 17 - Требования к сеянцам (ГОСТ Р 53135-2008)

Показатель	Семечковые		Косточковые	
	1 сорт	2 сорт	1 сорт	2 сорт
Длина корней, не менее см	15	15	15	10
Число корней, не менее шт.	4	2	3	2
Диаметр ствола, мм	7,1-12	5-7	7,1-12	5-7

1 и 2 сорт используются для закладки первого поля отделения формирования. Для зимних прививок пригодны 1 сорт и переростки. Некондиция поступает на доращивание. Повреждённые и больные уничтожаются. После сортировки у саженцев корневая система укорачивается до 15-20 см. За время прикопки у растений на корнях часто образуется каллус. Надземную часть сеянцев с осени часто не обрезают, так как более длинные растения удобнее вытаскивать весной из прикопки.

Хранение подвоев происходит в прикопах, хранилищах. Корни выкопанных сеянцев чувствительны к высушиванию и низким температурам: страдают при -3...-5, погибают при -10...-12⁰С.

Место для прикопа: сухое, ровное, несколько возвышенное, вдали от построек и скирд. Роют траншею с севера на юг шириной 1-2 м, глубиной 35-40 см, произвольной длины. Южная стенка траншеи наклонная под углом 45° . На дно траншеи набрасывают рыхлую подушку из земли слоем 10-15 см. На неё поперек траншеи наклонно верхом на юг ставят плотно в ряд растения. Засыпают их корни и половину штамба. Землю уплотняют. Затем 2 ряд... Если земля сухая – полив. В целом, прикапывают на 10-15 см выше поверхности участка. Для отвода воды и ловли мышей участок окружают канавкой с отвесными стенками шириной и высотой 0,5 м.

Подвои для зимней прививки хранят в хранилищах: готовят подушку из песка, торфа толщиной 5-8 см; наверх её укладывают подвои в штабеля высотой 1-1,2 м; каждый ряд пересыпают субстратом слоем 1-2 см; растения укладывают корнями внутрь. Влажность субстрата 40-50%. Температура: вначале -2°C , затем $2 \dots -2^{\circ}\text{C}$. Штабеля систематически проветриваются.

1.5.9 Выращивание клоновых подвоев

Основными способами размножения клоновых подвоев являются отводки и укоренение черенков, в первую очередь зеленых. Успешное размножение этими способами зависит от способности побегов или веток образовывать придаточные корни на местах, присыпанных почвой. Они возникают во внутренних тканях побега, из так называемых корневых зачатков, которые представляют собой группу мелких меристематических (активно делящихся) клеток, расположенных во флоэме (коре) обычно против сильно расширенных сердцевинных лучей. Корневые зачатки располагаются на побеге, чаще у основания его, около почек.

О хорошей способности подвоев размножаться вегетативно можно судить по небольшим утолщениям на побегах, которые позднее превращаются в бородавчатые наросты - *берноты* (рис. 3).

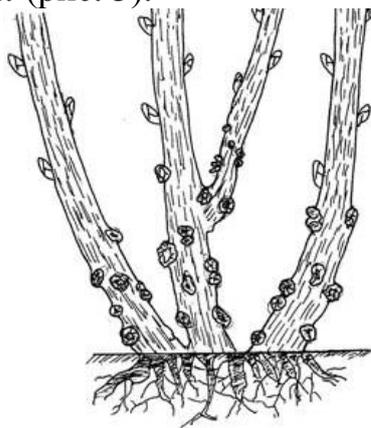


Рисунок 3 – Наплывы тканей (*берноты*) у основания клоновых подвоев

При соприкосновении с влажной почвой последние образуют пучки корней. Помимо биологических особенностей самих подвоев, укоренение отводков зависит от условий внешней среды, которые складываются на участке, где растут маточные кусты.

Размножение отводками. Отводками называют побеги или одно-двухлетние ветки, окоренившиеся без отделения их от материнского растения.

Вертикальные отводки. Все ветки маточных растений ранней весной второго и последующих лет жизни срезают на низкий пенек в 3-5 см. На образовавшихся пнях из спящих почек активно растет поросль. Летом эту поросль 2-3 раза окучивают рыхлой и влажной почвой, оставляя верхушки побегов свободными от почвы (рис. 4). Поливками не допускают подсушивания почвы в холмиках. Осенью окоренившиеся стебли после их разокучивания срезают, оставляя новые пни для нового роста побегов и получения отводков в следующем году.

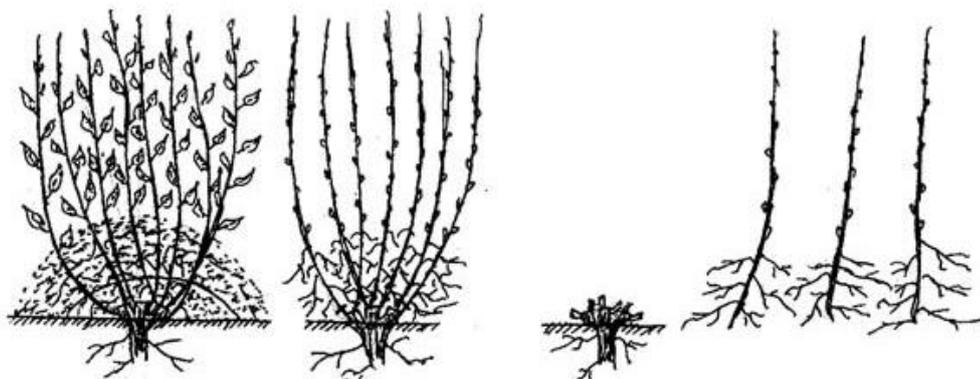


Рисунок 4 – Вертикальные отводки

Процесс получения вертикальных отводков в значительной степени можно механизировать. Имеется комплекс машин для срезки материнских растений, окучивания отводков, разокучивания растений и срезки (отделения) отводков от маточных кустов.

При размножении вертикальными отводками выход в 1-й, 2-й и 3-й год эксплуатации маточника соответственно составляет 15–20, 30–60 и 60–120 тыс. шт./га.

При многолетнем использовании маточника для получения вертикальных отводков технология предусматривает, во-первых, после двух лет подряд отделения отводков кустам дают год отдыха, то есть порослевые побеги у них не отделяют, а оставляют на кусте для укрепления и улучшения питания корней; во-вторых, после 5–6 лет использования маточных кустов проводят их омоложение, сущность которого представлена на рисунке 5.

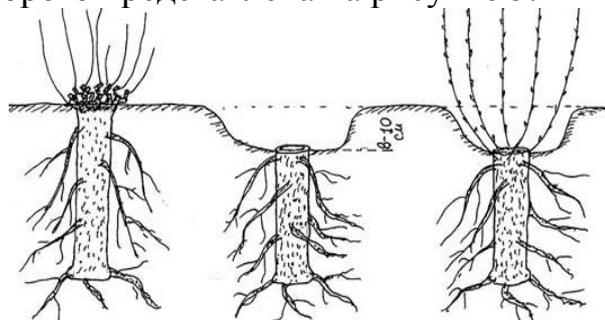


Рисунок 5 – Омоложение маточников

Горизонтальные отводки применяются в основном для трудно укореняемых форм клоновых подвоев. Этот способ имеет много разновидностей однако сущность метода остается во всех случаях одинаковой.

При классической технологии получения горизонтальных отводков закладывают маточник размножаемых растений по схеме 1,5–2 x 0,4–0,5 м. В целом, схема посадки должна обеспечивать получение в продуктивном периоде маточника около 50 отводков с одного погонного метра ряда и механизированное окучивание растений субстратом до высоты 25–30 см.

В первый год после посадки маточника проводят: культивацию междурядий, прополку в рядах, внесение удобрений, полив и защиту растений от вредителей и болезней.

На второй год после посадки ранней весной маточные растения срезают на низкий пенек (5–7 см). Осенью 2-го года или ранней весной 3-го года большинство (2/3–3/4) порослевых побегов слегка укорачивают и укладывают в неглубокие канавки (5–10 см) во все стороны вокруг куста (при ручной обработке) или вдоль ряда в обе стороны куста (при использовании машин). Уложенные однолетние приросты пришпиливают проволочными или деревянными крючками ко дну канавки. По мере роста появляющихся из боковых почек побегов их постепенно (2–3 раза за вегетацию) окучивают почвой, строго следя за тем, чтобы верхушки побегов не были засыпаны почвой. При необходимости маточный участок регулярно поливают. Осенью отводки разокучивают и отделяют (срезают) от маточных растений, оставляя в нижней части пенек высотой 2–3 см для получения на нем отводков в следующем году. Отделенные отводки разделяют на части; последние укорачивают так, чтобы общая их длина была около 40 см; сортируют и после этого подвой пригодны для использования. При сортировке отводков главное внимание обращают на количество корней и их диаметр. К 1-му сорту относят отводки с хорошо развитыми корнями и диаметром побега 7–10 мм, ко 2-му — диаметром 5–6 мм. Стандартные отводки (подвой) используют для посадки в питомник или для зимней прививки. Слабоокоренившиеся и неокоренившиеся отводки (нестандарт) следует укоротить до 15–20 см и доращивать в открытом грунте или в пленочной теплице.

После срезки отводков ряды маточных кустов слегка присыпают почвой и на зиму мульчируют торфом, опилками или перегноем слоем 8–10 см, а междурядья рыхлят и выравнивают.

Весной маточные кусты осторожно, стараясь не повредить, обнажают граблями или стальной веерной метлой так, чтобы срезанные пенечки были открыты на 1–3 см.

В последующие годы технология выращивания клоновых подвоев в маточнике горизонтальных отводков повторяется.

Размножение подвоев горизонтальными отводками при высоком уровне агротехники в первый год эксплуатации маточника способно обеспечить выход стандартных отводков с гектара 70–90 тыс. шт., на второй год — 90–120 тыс., а на третий, в зависимости от типа подвоя, — 150–300 тыс. с гектара.

На 9–10-й год из-за загущения кустов выход из маточника стандартных отводков сокращается, а нестандартных увеличивается. Для удлинения срока эксплуатации маточника его целесообразно омолодить. Рано весной, сразу после разокучивания, головку куста срезают пилой. Срезы зачищают и замазывают садовым варом. Омоложенный маточник в разокученном состоянии нужно

держат один год, постепенно слегка окучивая по мере отрастания побегов. При выпадении маточных кустов их заменяют, подсаживая наиболее сильные отводки.

Одной из разновидностей метода горизонтальных отводков является метод «косички» (рис. 6).

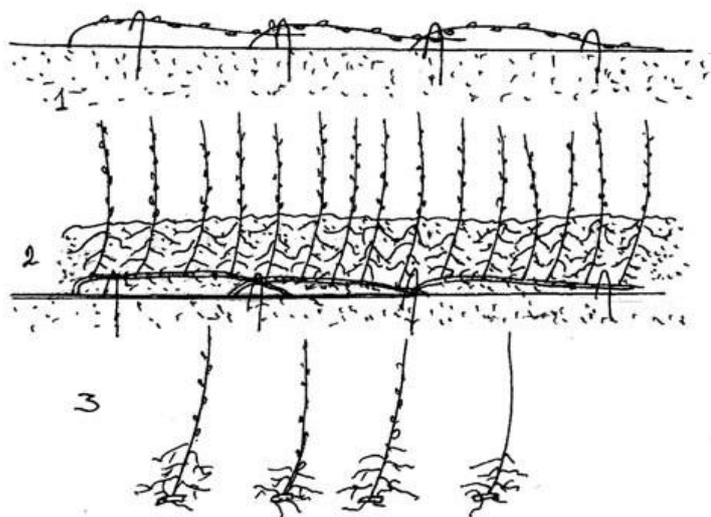


Рисунок 6 – Метод «косички»: 1 — стебли, прижатые к почве; 2 — «косичка» перед отделением отводков; 3 — готовые отводки

Схема посадки маточных растений 1,8 x 0,25 м. На второй год, перед началом вегетации, вдоль ряда делают борозду глубиной 5–8 см, в которую укладывают стебли маточных растений с укорачиванием однолетнего прироста. Для закрепления стеблей в горизонтальном положении на дне борозды их пригибают и вершину подводят под основание следующего растения. Пригибанием следующего растения первое фиксируется в горизонтальном положении (как бы заплетается косичка). Из боковых почек уложенных стеблей маточных растений весной растут вертикальные побеги. По мере увеличения длины побегов проводят 2–3 окучивания их нижних частей.

Для облегчения корнеобразования и механизированного разокучивания и отделения отводков в конце вегетации подсыпку осуществляют не почвой, а заранее уложенными в междурядьях опилками, торфом, растительной шелухой. При необходимости растения регулярно и обильно поливают, применяют подкормки и тщательно оберегают молодые растения от болезней и вредителей. Осенью вентиляционной машиной шелуху из рядов выдувают и, не допуская подсушивания корней, отводки отделяют специальной машиной. Стебли маточных растений с укоренившимися побегами на них разрезают по одному, оставляя от маточного стебля пенек 3–5 см для получения отводков в следующем году по этой же технологии. С 1 га маточника получают, в среднем, 200–220 тыс. отводков. Однако, несмотря на высокий выход отводков и механизацию большинства работ в маточнике, описанная технология требует больших затрат на приобретение и транспортировку субстрата.

Отводки обычно сортируют на 4 сорта (табл. 18).

Таблица 18 – Требования к отводкам

Сорт	Высота, см	Диаметр условной корневой шейки, мм	Ярусность корневой системы, шт.	Развитие корневой мочки
Высший	>70	>8	>3	очень хорошее
Первый	50-70	6-8	3	хорошее
Второй	<50	<4-6	<3	удовлетворительное
Нестандарт	10-100	3-15	1-3	слабое

Основным критерием для оценки товарного сорта отводков вегетативно размножаемых подвоев является развитие корневой системы, затем — диаметр отводка. Так, если отводок имеет высоту более 70 см, диаметр условной корневой шейки более 8 мм и слабое окоренение, он относится к нестандарту.

Размножение одревесневшими черенками. Черенки нарезают осенью после окончания вегетации маточных растений. Длина черенков — 15–25 см. Для их нарезки используют нижнюю часть побега, так как верхняя его часть, как правило, недостаточно вызревает и поэтому непригодна для этих целей. Нижний срез делается косым под самой почкой, а верхний — на расстоянии 1 см от почки. Перед посадкой верхний срез покрывают влагозащитным составом. Чаще всего это различные композиции с парафином. Оптимальным для СКП является весенний срок посадки возможным – осенний. Черенки можно перед посадкой обработать ростовыми веществами. Схема посадки — 50 x 10 см с заглублением на 2/3 длины черенка и под углом в 45°.

В процессе ухода необходим регулярный полив и обработка фунгицидами в случае появления инфекции. Для повышения укореняемости черенков плодовых культур имеет значение степень ювенильности посадочного материала. Черенки, взятые с 2-летних стеблей или со старых деревьев, корни образуют хуже. Иногда применяют предварительную обработку маточных растений ретардантами. Это сдерживает рост побегов, способствует повышенному накоплению питательных веществ в тканях. Из ростовых веществ чаще применяют гетероауксин и производные индолилмасляной и индолилуксусной кислот (табл. 19).

Таблица 19 - Регуляторы роста и их концентрации в водных растворах

Регулятор роста	Концентрация, мг/л	Экспозиция ч
ИУК (гетероауксин)	200–250	18–24
ИМК	50–70	18–24

Выращивание из одревесневших черенков применимо далеко не для всех СКП.

Размножение зелёными черенками. Зеленые (облиственные) черенки у большинства клоновых подвоев укореняются легче, чем одревесневшие. Причём окореняемость достигает 95%.

Обычно в конце интенсивного роста побегов (середина-конец июня) из однолетних приростов маточных растений нарезаются короткие (8–10 см) с 2–3 узлами черенки. Нижние листья удаляются, верхние чаще укорачиваются наполовину. Нижние концы черенков обрабатывают ростовыми веществами и сразу высаживают в теплицу, имеющую установку искусственного тумана. Схема посадки 6–7 x 4–5 см. Субстрат готовят рыхлый, питательный, водо- и воздухопроницаемый. Это смеси: песок + торф; гравий + песок + вермикулит; торф + песок + вермикулит и другие.

Самое главное для успешного окоренения зеленых черенков — это поддержание высокой влажности воздуха (95%) и почвы и предохранение черенков от солнечного перегрева. Оптимальная температура для окоренения 18–24⁰С, максимальная 30⁰С.

После окоренения, которое длится обычно 30–45 дней, проводят закаливание молодых растений, приучая их к более сухому воздуху и полному солнечному освещению.

В период окоренения, теплицы притеняют забеливанием снизу стекла или пленки известью или полупрозрачной тканью.

Обычно укоренившиеся растения оставляют зимовать в теплице. Если после закаливания пересадить молодые растения в открытый грунт на доращивание, то неизбежны выпадения части пересаженных растений.

Достоинства метода: полное сохранение у саженцев признаков материнского растения; высокий коэффициент размножения. В тоже время метод имеет узкие места: дороговизна устройства теплиц с установками искусственного тумана; нестабильность результатов укоренения у некоторых подвоев; невозможность получения стандартных подвоев в течение одной вегетации; слабая корневая система у подвоев; высокие требования к качеству воды для установок искусственного тумана (вода должна быть мягкой, без солей; в противном случае на листьях образуется налет из солей, и они опадают); сложность с поддержанием температурного и водного режима.

Хранение вегетативных подвоев такое же, как и сеянцевых.

1.5.10 Первое поле школы саженцев

В зависимости от почвенно-климатических условий, породного состава, подвоев, особенностей хозяйства, времени окулировки первое поле закладывают разными способами.

1. **Посадка подвоев, выращенных в школе сеянцев или в маточнике клоновых подвоев** – *St* способ.

2. Беспересадочный способ: посев семян или пикировка сеянцев на постоянное место – сразу в 1 или 0 поле. Семена высевают гнездами по 3–5 через 25–30 см. Затем в гнезде оставляют 1 растение. Окулировка проводится в следующем году.

3. Посадка рассады в контейнерах. Чаще семечковые. Контейнеры 6x6x6 см. Возраст 30–40 дней. Высота растений 8–10 см. Высадка: середина мая – не позднее 10–15 июня. Глубина посадки 15–20 см. Можно использовать рассадоч-

посадочные машины. Норма: косточковые 50-60 тыс., семечковые 40-45 тыс./га. Рассада выращивается в холодных рассадниках, плёночных теплицах без обогрева. Срок посева семян – конец марта. Чаще закладывают нулевое поле.

4. Посадка нестандартных подвоев – слабых в нулевое поле, чаще для семечковых.

5. Зимними прививками.

Сроки закладки поля стандартным способом – весной в самые ранние сроки, реже осенью.

Осенняя посадка: достоинства - ослабление весеннего напряжения работ, удлинение вегетационного периода, более сильный рост растений, лучше используется влага; недостатки - возможная гибель растений. Осенняя посадка приемлема на лёгких почвах, на защищённых участках. Посадка должна быть завершена не позднее, чем за 15-20 дней до замерзания почвы. Высаженные растения высоко окучивают.

Система обработки почвы определяется типом почвы, её засорённостью, предшественником и сроками его уборки. Для борьбы с сорняками можно применять гербициды, но их лучше применять осенью.

Под глубокую обработку вносят до 60-90 т/га органики и по 60-120 кг/га д.в. фосфора и калия.

Подготовка подвоев: выемка из мест хранения, браковка повреждённых, обрезка до здоровой ткани повреждённых корней, обмакивание последних в глиняную болтушку на основе регуляторов роста (от высыхания, гетероауксин 0,002%), насыщение подсохших подвоев водой (1-2 суток в воде, снегование).

Посадка. Способ широкорядный с междурядьем 70-100 см и расстоянием в ряду 15-25 см. Площадь питания для сильнорослых саженцев 0,3-0,4; для слаборослых 0,2-0,3 м² (для семечковых 80–90 x 20–25 см, для косточковых 80–90 x 15–20 см). Посадка механизированная (СШН-4 (3), СКН-6, СШП-5, СЛН-1), ручная (под меч Колесова, под гидробур, в щели). На 1 га требуется 35-100 тыс. растений. Подвой должен стоять вертикально, корневая шейка находится на уровне почвы или ниже его на 5-6 см (лёгкие почвы); глубина посадки клоновых подвоев 20-25 см – от пятки до поверхности. После посадки подвои поливают, а семенные и окучивают на высоту 7-12 см (15 см осенью, клоновые не окучивают – могут образоваться корни).

Приёмы ухода за подвоями: рыхление почвы, подкормки, полив, борьба с болезнями и вредителями - создание условий для укоренения и роста. Оптимальная влажность почвы 80-85% НВ; обычно до окулировки поливают 1-2 раза нормой 400-500 м³/га. Рыхление междурядий по необходимости на глубину 8-10 см. В мае-июне 1-2 азотная подкормка – N20-30.

Окулировка. Но основная работа на поле – окулировочная кампания – комплекс агроприёмов, включающих окулировку и сопутствующие её подготовительные и заключительные работы: 1) за месяц до окулировки – *инвентаризация* – учёт и оценка подвоев; 2) за 2-3 недели – на подвоях удаляют боковые разветвления до высоты 10-25 см и корневую поросль; 3) за неделю при засухе полив; 4) через несколько дней *разокучивание* штамбиков; 5) за несколько дней *обмывка и протирание* стволиков влажной тряпкой; 6) *окулировка:* сеянцы на

высоте 5-12 см, клоновые подвои – 15-20 см; сроки: косточковые раннелетние (конец июня-июль), семечковые позднелетние (июль-август); основное условие удачи – отставание коры; время суток – нежаркое; накануне срезают хорошо развитые одревесневшие приросты, из них готовят маточные черенки длиной 30 см; с них удаляют листья, но оставляют часть их черешков; лучше – двойная окулировка; все подвои окулируют с одной стороны (с северной или западной в зависимости от расположения рядов с севера на юг или с востока на запад); 7) *рыхление*, а если необходимо *полив* почвы после прививки; 8) *ревизия* прививок – определение приживаемости с проверкой обвязки проводится через 15-20 дней: у прижившихся прививок – вид свежий, глазок зелёный, черешок легко опадает; у неприжившихся – глазок буреет, сморщивается, черешок высыхает, не опадает, щиток становятся грязно-серого цвета; 9) *подокулировка* – повторная окулировка с противоположной стороны штамба; 10) *ослабление обвязки* (при использовании для обвязки подвоев самоклеящейся пленки последнюю разрезают вдоль подвоя поперек витков острым кончиком ножа со стороны, противоположной привитой почке через 15–20 дней после проведения прививки во время ревизии).

Проведением окулировки обычно заняты 2 человека: окулировщик и подвязчик. Окулировщик должен иметь 2 отточенных окулировочных ножа, кожаный ремень для правки лезвия, оселок, чистую ткань для протирки ножа от грязи и пыли. Черенки хранят в ведре с водой обтянутыми влажной мешковиной. Окулировщик на подвое делает, например, Т-образный разрез, затем снимает щиток с маточного черенка и вставляет его в подготовленный разрез. Обвязчик должен работать согласовано с окулировщиком и обвязывать место прививки, отставая от него не более чем на 4-5 привитых растений.

Срастание длится около месяца, после чего обвязку можно снимать, но чаще её оставляют до весны. Перед уходом в зиму можно провести глубокое рыхление междурядий. В районах с малоснежными и суровыми зимами при понижении среднесуточной температуры воздуха до слабо отрицательных значений показано легкое окучивание окулировок, сделанных у корневой шейки. При «высокой» окулировке это мероприятие не проводится.

1.5.11 Второе поле школы саженцев

Его задача – выращивание из привитых почек однолетних саженцев.

Рано весной до начала сокодвижения подвои разокучивают, снимают обвязку, проводят ревизию окулировок – проверяют приживаемость и перезимовку глазков. Потемнение коры и почек говорит об их гибели. Если прививка жива, необходимо активизировать её рост. Это достигается двумя способами.

Культура окулянтов без шипа: чтобы питательные вещества поступали в привитый глазок, а не к более высоким почкам подвоя всю его часть до прививки срезают. Угол среза 20-30° от горизонтали, над почкой 2-3 мм, срезается даже верхняя часть щитка. Когда культурные побеги достигнут 25 см высоты, их окучивают, повторяя эту операцию ещё 2-3 раза для придания вертикально-

го положения и предотвращения поломок. Можно подвязать стебли к кольшкам.

Культура окулянтов с шипом (применяется реже и при небольшом объёме работ, при неудовлетворительной защите от ветров): после ревизии надземную часть подвоя срезают над прививкой, оставляя выше её 15-18 см стебля – шип. К нему в дальнейшем подвязывают культурный побег. На подвое постоянно удаляется дикая поросль, лучше в виде ослепления. Когда окулянты окрепнут, шип вырезают – в июле-августе, раны замазывают садовым варом, растение окучивают.

При весенней ревизии всегда обнаруживаются подвои с неприжившимися окулировками. На таких подвоях проводится *прививка черенком* способами: *копулировка*, *копулировка улучшенная*, *в приклад*, *в боковой зарез* и т.п. (рис. 7). Для косточковых, которые от семечковых отличаются более активным ростом, возможна повторная весенняя окулировка.

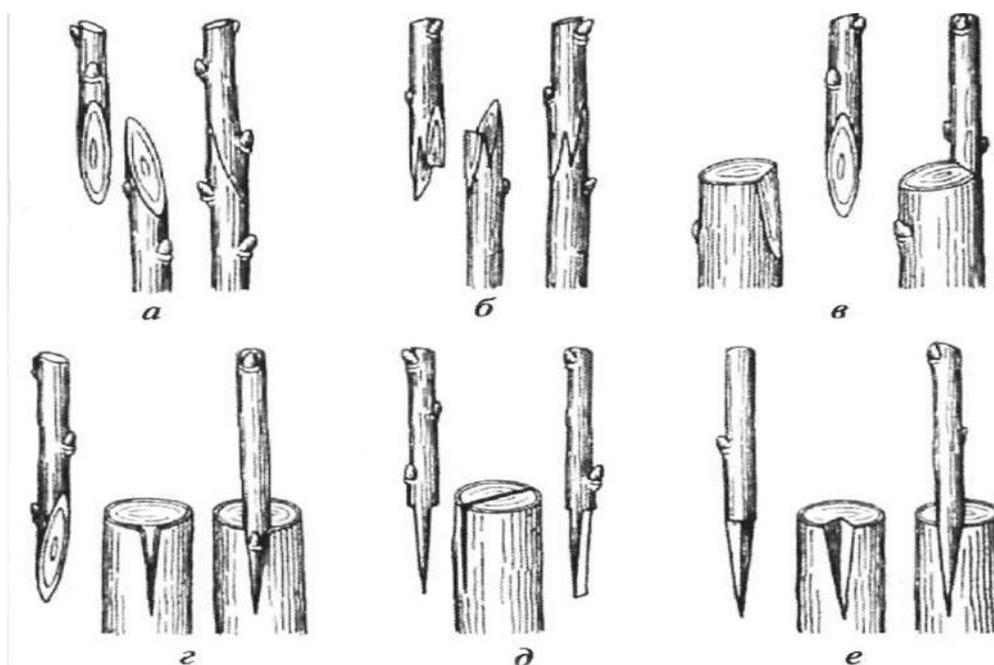


Рисунок 7 – Прививки черенком: а – копулировка, б – копулировка улучшенная, в – в приклад, г – за кору, д - в расщеп, е – в треугольный вырез

Черенки для прививок лучше заготовить осенью, в начале зимы до сильных морозов. Прививку обвязывают, обмазывают раны, окучивают. Через 2-3 недели растение разокучивают, через 1,5-2 месяца снимают обвязку, на подвое постоянно удаляют дикую поросль. Из побегов, развившихся на привое, оставляют 1 самый сильный; остальные прищипывают и в августе-сентябре удаляют. Выбор - длина побегов 10-15 см.

Уход за растениями: 1) на бедных почвах для усиления роста окулянтов весной проводится азотная подкормка – 30-40 кг/га; 2) рыхление междурядий – используется высококлиренсная техника; культиваторы (высота – 1,5 м; до 5-6, обработка заканчивается в конце лета); 3) соблюдение оптимальной влажности почвы 75-80%; 4) фосфорно-калийная подкормка в конце лета; 5) прищипка од-

нолеток в конце августа для ускорения вызревания и повышения зимостойкости; 6) глубокое рыхление поздно осенью; 7) защита от болезней и вредителей.

Формирование однолеток. Согласно ГОСТу 53135–2008 на посадочный материал древесных плодовых растений саженцы-однолетки должны иметь заложённую в питомнике крону с 2–3 боковыми ветвями, а саженцы-двухлетки — 3–5 таких ветвей. Для этого в зоне штамба (40-80 см) выламывают по мере появления побеги, но оставляют расположенные выше. Если последних много (косточковые), выбирают 2-3 удачных с углами отхождения $45-60^{\circ}$ и расхождения не менее 90° (рис. 8).

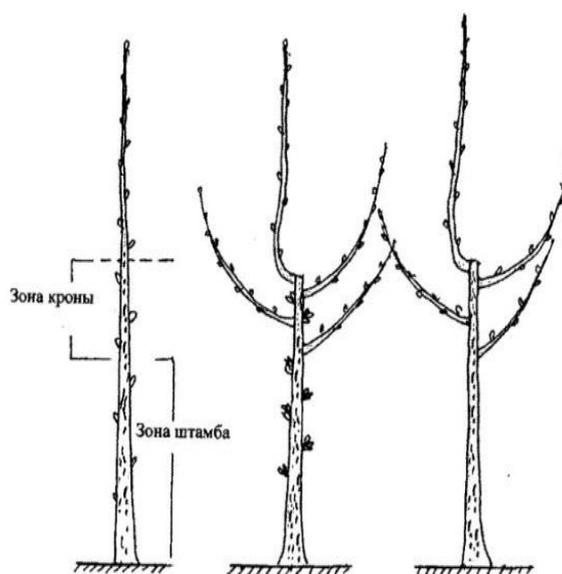


Рисунок 8 – Кронирование однолеток

Рост остальных побегов подавляется прищипкой на 12-16 см от ствола или удалением. Если однолетки не ветвятся, применяется кронирование – удаление верхушки в 10-25 см при достижении стебля высоты 70-90 см (семечковые). После этого верхние почки прорастают. Из этих побегов выбирают лидер, сучья. Выявлена возможность применения для этих целей химических веществ: дифенилмочевину (0,1%), гидразида малеиновой кислоты (0,1%). Формирование в поле однолеток ведут обязательно, если саженцы выпускаются в однолетнем возрасте.

1.5.12 Третье поле школы саженцев

Его задача – выращивание сильных, развитых, правильно сформированных двухлеток. Формирование – создание остова дерева. Для создания устойчивого скелета необходимо соблюдение правил:

- угол отхождения - $45-60^{\circ}$,
- угол расхождения – не менее 75° ,
- достаточное расстояние между сучьями по стволу,
- соподчинение скелетных ветвей стволу: диаметр ветвей не должен превышать 0,6 диаметра ствола,

- соподчинение скелетных ветвей: нижние должны быть развиты сильнее верхних,
- оптимальная высота штамба.

Классификация растений по высоте штамба, м: 1) высокоштамбовые – более 1,2; 2) полуштамбовые 0,7-1,2; 3) низкоштамбовые – 0,4-0,7; 4) кустовидные – 0,2-0,4; 5) бесштамбовые.

Оптимальная высота штамба: карлики 40-45, полукарлики 50-55, среднерослые 60-65 см.

Закладка кроны начинается рано весной до сокодвижения. Выбирают высоту штамба, к ней добавляют 15-25 см = 7-10 междузлий для кроны и проводят **кронирование** – удаление верхушки однолетнего саженца для создания боковых разветвлений (секаторы, косилки). Высота кронирования: карлики 60-65, полукарлики 70-75, среднерослые 80-85 см. Срез делают на почку, направленную в сторону, противоположную изгибу однолетки. Когда побеги в зоне кроны достигнут 20-30 см, начинают формирование: оставляют лидер, вырезают конкуренты, выбирают ветви 1-го порядка. Лишние побеги прищипывают, отгибают или удаляют. При этом на штамбе удаляют все побеги. Через 2-3 недели операции повторяют. Ветви 2-го порядка удаляют.

Уход за растениями. Подкормки: 1 – рано весной N40, на лёгких (NPK)40; 2 – в начале лета; *рыхление междурядий* – используется высококлиренсная техника; специальные культиваторы (высота 1,5 м); до 5-6, обработка заканчивается в конце лета; соблюдение *оптимальной влажности почвы* 75-80%; *защита от болезней и вредителей*. Все работы интенсивно проводятся в первую половину вегетации, во вторую для лучшего вызревания древесины прекращаются.

К **выкопке посадочного материала** начинают готовиться заранее за 1,5-2 месяца. В это время проводится апробация и инвентаризация посадок. В НЗ чаще выкопка проводится во второй половине сентября – начале октября. За несколько дней до неё ошмыгивают или удаляют дефолиацией (сульфат аммония, 7-8%; реглон, за 15-20 дней) листья. Выкапывают саженцы выкопочными плугами: ВПН-2 (ДТ-75, глубина 30-40 см), ПРВМ-3, ПРВМ-15000; машиной выкопочной ВМ-1,25. Затем вручную растения выбирают и транспортируют на сортировку. Порядок выкопки: груша → вишня → черешня → слива → яблоня.

Сортировка ведётся на 2 сорта и брак (табл. 20). При этом учитываются зона, культура, внешний вид, вид подвоев, возраст, особенности сорта и другие факторы.

Таблица 20 – Требования к саженцам яблони на семенных подвоях

Показатель	1 сорт	2 сорт
Высота, см	130	110
Диаметр штамба, см	1,2	1,0
Основных ветвей, не менее шт.	5/3	4/3
Длина корней, не менее см	30	25
Число корней, не менее шт.	5	3

Хранение саженцев происходит в прикопах подобно подвоям, хранилищах. В случае обнаружения карантинных объектов посадочный материал до прикопки и реализации обрабатывают в фумигационных камерах (бромистый метил).

Характерные признаки посадочного материала. *Сеянец* – есть ярко выраженный главный корень. *Привитый саженец* – есть место прививки. *Саженец на семенном подвое* – есть несколько мощных скелетных корней. *Саженец из укоренённого черенка* – корневая система мочковатая, на основании стебля часто наплыв каллюса. *Саженец на клоновом подвое* – корневая система мочковатая, часто есть ещё воздушные корни.

1.5.13 Выращивание саженцев со вставкой

Саженцы с интеркалярной вставкой выращиваются для различных целей.

Преодоление несовместимости подвоев и привоев. Например, известно, что различные формы айвы являются ценным слаборослым подвоем для груши. Установлено также, что примерно 2/3 культурных сортов груши с айвой несовместимы. В то же время ряд сортов имеют полную совместимость с айвой. Для получения слаборослой груши на айву прививают почку или черенок совместимого с ней сорта, а уже на побег совместимого сорта прививают почку или черенок несовместимого с айвой сорта.

Существуют технологии промежуточных вставок, когда двойная прививка проводится в один прием (рис. 9).

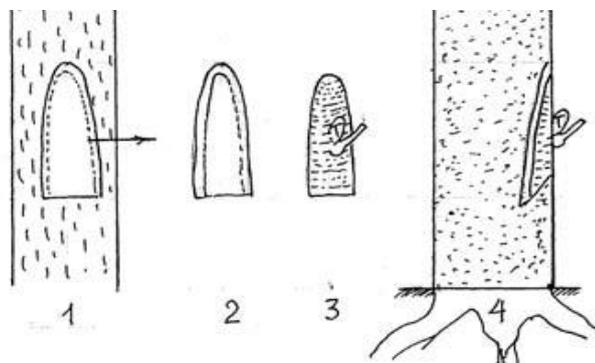


Рисунок 9 - Николировка: 1 — черенок совместимого с подвоем сорта; 2 — «глухой» щиток совместимого сорта; 3 — щиток с почкой несовместимого с подвоем сорта; 4 — двойная окулировка

При проведении двойной окулировки по типу *николировки* у совместимого с подвоем черенка вырезают «глухую» пластинку толщиной около 1 мм с размером и формой одинаковой с вырезкой на подвое. На «глухую» пластинку укладывают щиток несовместимого с подвоем сорта и этот сдвоенный пакет помещают в вырез на подвое. В целом, николировка является достаточно сложным приёмом, особенно для начинающего питомниковода.

Двойная окулировка Л. И. Тараненко технически считается более простой: на совместимом с подвоем черенке делают прививку в приклад сорта, несовместимого с подвоем. Затем эту прививку срезают с захватом тканей со-

вместимого с подвоем сорта и «двойным щитком» делают окулировку в приклад на несовместимом подвое (рис. 10).

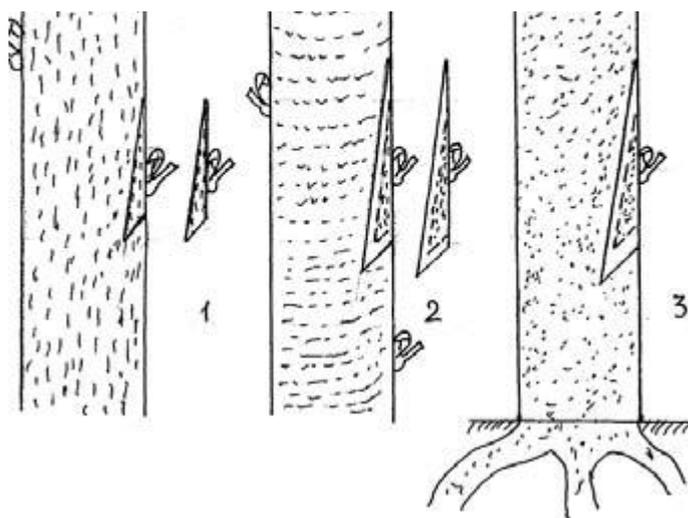


Рисунок 10 - Двойная окулировка Тараненко: 1 — черенок и щиток несовместимого сорта; 2 — черенок совместимого с подвоем сорта; 3 — двойная окулировка

Создание деревьев с заданными свойствами. Слаборослость подвоя, как правило, сопряжена со слабостью корневой системы, ее поверхностным расположением в почве, слабой якорностью, ломкостью древесины, что требует опор для растений.

Поэтому в настоящее время получила распространение технология создания трёхкомпонентных саженцев: на сеянцевый подвой (с мощной корневой системой) прививают черенок длиной 15–25 см слаборослого подвоя, а на него затем почку или черенок нужного культурного сорта. Эффект слаборослости в значительной мере связан с размерами вставки, поэтому изменяя её длину можно влиять на морфологию и свойства будущего растения, но в любом случае интеркаляр не должен быть менее 10-15 см. В результате саженец характеризуется мощной корневой системой и слаборослостью.

Технологически трёхкомпонентный саженец может быть получен путём прививок за несколько лет, с помощью двойной зимней прививки, двойной окулировки, николировки. В настоящее время в Западной Европе именно такая технология является преобладающей.

Выращивание саженцев на штамбо- и скелетообразователях. Назначение этого приёма – повысить устойчивость саженцев к солнечным ожогам – растрескиванию и омертвению коры и более глубоких тканей вследствие большого перепада температур днём и ночью. Самая уязвимая к ним часть дерева – штамб и развилки сучьев. Штамбо – и скелетообразователи для ЦРНЗ: яблоня – Антоновка обыкновенная, Розовое Петрова, Шарпай, Грушовка московская; груша – Тёма, Тонковетка, Восковка; слива – Евразия 21.

Получение саженцев на скелетообразователе возможно двумя способами. При первом на подвой прививается скелетообразователь и выращивается обыкновенный двухлетний саженец с 3-5 ветками. Весной 4 года ветки и про-

водник на расстоянии 20-40 см от основания прививаются черенком нужного сорта. Способы прививок: копулировка, в расщеп и другие. На черенке 3 почки. В течение лета прививки приживаются, вырастают побеги продолжения. На скелетообразователе почки ослепляют, побеги ошмыгивают.

При втором способе на подвой прививается скелетообразователь и выращивается однолетний саженец. На 3 год весной однолетку на высоте 1 м прививают черенком нужного сорта с 3 почками способом в расщеп, копулировкой. На скелетообразователе в зоне штамба побеги удаляют, в зоне кронирования оставляют 3-4 побега, которые весной 4 года перепрививают черенками на расстоянии 30 см от основания.

Получение саженцев на штамбообразователе за 3 года. Весной на первое поле высаживают подвой, который окулируют штамбообразователем. На втором поле выращивают однолетний саженец. На следующий год весной на высоте штамба его прививают черенком нужного сорта с 6-9 почками способом в расщеп, улучшенная копулировка. В дальнейшем на штамбообразователе удаляют все побеги. Из почек черенка формируют лидер и ветви 1 порядка.

1.5.14 Технология «книп-баум»

В последнее время в мировом садоводстве получила распространение технология выращивания саженцев под названием «книп-баум» - «цветущее дерево». Она позволяет получать урожай уже в год посадки и возместить финансовые затраты на закладку сада в течение 3-4 лет.

Растение при этом представляет собой двухлетний привитый саженец с разветвленной однолетней кроной, имеющей от четырех до двенадцати горизонтальных побегов второго порядка, со смешанными вегетативно-генеративными почками. Такой саженец уже в год посадки дает 8-10 плодов с дерева (2-3 кг) или 3-5 т/га высокого качества. На второй год урожайность возрастает до 10-15 т, на третий – до 15-20 т, далее до 30 т/га и более. Как правило, на третий год от посадки такие насаждения полностью себя окупают.

Основной особенностью получения саженцев по типу «книп-баум», по сравнению с традиционной технологией выращивания двухлеток, является то, что в питомнике однолетние саженцы не кронируют, а срезают на высоте штамба 40-85 см (в зависимости от сорта), оставляют для роста одну верхнюю почку, остальные ослепляют, а имеющие ниже побеги удаляют. Удаление осуществляется постепенно, за 2-3 приема. Сначала удаляют побеги в 15-сантиметровой зоне ниже будущего проводника, затем срезают оставшиеся. В следующую вегетацию обрезанный саженец дает из оставленной верхушечной почки сильный прирост с образованием боковых ответвлений. Если боковые ответвления самостоятельно не появляются, можно вызвать их образование искусственно. Для этого, когда центральный проводник будет иметь 7-8 листьев, прищипывают молодые, еще растущие листья на его верхушке, не допуская при этом повреждения самой верхушечной почки. Эта операция стимулирует образование боковых ветвлений, отходящих от проводника под прямым или почти прямым (широким) углом.

Повторяют прищипку новых листьев 5–7 раз, через каждые 4–7 дней. В формирующей обрезке такие деревья не нуждаются, но необходимо следить, чтобы боковые побеги не перерастали центральный проводник. Помимо указанной формировки, залогом успешного выращивания «книп-баум» является использование карликовых подвоев, тщательный отбор сортов, способных к ветвлению и закладке плодовых почек в питомнике, а также применение высокой прививки, которая усиливает влияние подвоя на привой.

При выборе растений следует отдавать предпочтение саженцам с высотой прививки 20 см и с 5–6 или большим числом боковых веток в кроне, которые на концах имеют сформированные вегетативно-генеративные почки. Диаметр штамба саженцев должен быть не менее 12-15 мм при общей высоте 80–110 см. Корневая система мочковатая, хорошо развитая.

В сравнении с кронированной однолеткой, книпы, характеризующиеся развитой кроной кроной и значительным количеством генеративных почек, в том числе на концах веток, испытывают большой стресс и практически не имеют прироста после посадки.

У кронированных однолеток острее угол отхождения веток, значительно меньше генеративных почек и на концах веток они, как правило, отсутствуют. В саду такие саженцы растут значительно сильнее, чем книпы, что обычно влечет осыпание образованной завязи. Активизация роста, в свою очередь, подавляет закладку генеративных почек.

В целом, основные особенности «книп-баума (рис. 11):

- высокий подвой;
- размещение кроны не ниже 80 см от земли;
- тупой угол между центральным проводником и боковыми ветками;
- европейский стандарт подразумевает количество боковых веток 5 и более, американский – не менее трех (в условиях воздушной засухи приживаемость саженцев обычно обратно пропорциональна количеству боковых осей).

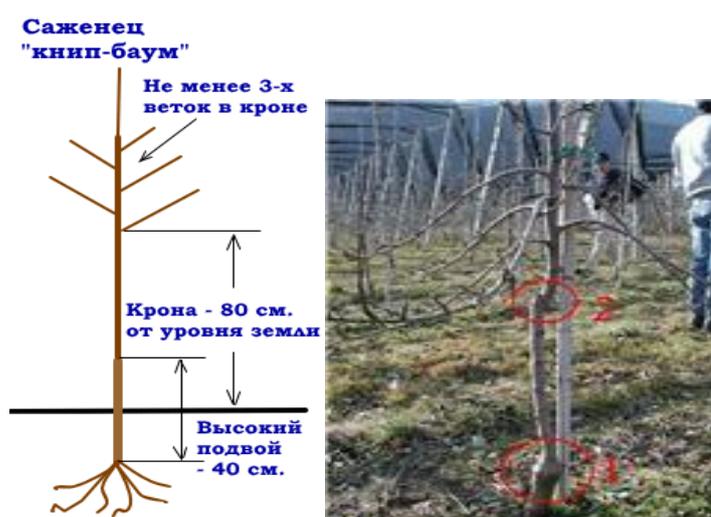


Рисунок 11 - Саженец «книп-баум»

Следует отметить, что для плодоношения деревьев «книп-баум» необходимо соблюсти оптимальные сроки посадки и обеспечить саженцам оптималь-

ный уход после нее. Деревья на карликовых подвоях, особенно после пересадки, нуждаются в гарантированном обеспечении водой. В противном случае, когда подходящих условий нет, лучше остановиться на традиционных саженцах. Иначе при нехватке влаги деревья все равно сбросят завязь либо вовсе истощатся и погибнут.

В России разработаны и предложены две новые технологии выращивания саженцев, которые по своим основным биометрическим характеристикам несколько превосходят саженцы «книп-баум». Это модифицированный «книп-баум» и модифицированная двухлетка.

Модифицированный «книп-баум» в питомнике формируют, кронируя стандартную однолетку на высоте 70 см от уровня почвы. Из верхней почки выращивают разветвленный центральный проводник, а образовавшиеся ниже боковые ответвления частично удаляют, оставляя 3–5 побегов. Боковые побеги отклоняют до горизонтального положения с помощью прищепок или шпагата. Когда центральный проводник достигает длины 15–20 см, его обрабатывают ингибитором роста или прищипывают. Проводят корневые и некорневые подкормки.

Модифицированную двухлетку получают из разветвленной однолетки. В третьем поле питомника дерево кронируют на высоте около 100 см от уровня почвы. Все разветвления длиной более 20 см укорачивают наполовину. Отрастающие боковые побеги отклоняют до горизонтального положения с помощью прищепок или шпагата. Центральный проводник, достигший длины 15–20 см, также обрабатывают ингибитором роста. Несколько раз проводят корневые и некорневые подкормки. По скороплодности, урожайности и окупаемости сада такая технология получения саженцев схожа с технологией «книп-баум» и даже превосходит ее.

Схема посадки в отделении формирования для книпов - 0,9-1,1 x 0,33 м.

Особенность технологии «книп-баум» - высокая окулировка. При этом карликовые деревья имеют меньшую якорность (хуже удерживаются в почве) и требуют обязательной установки индивидуальных или групповых опор (опоры необходимы также и для деревьев на полукарликовых подвоях, хотя бы на время формирования кроны).

Более подробная информация по особенностям производства саженцев плодовых и ягодных культур представлена в пособии: Глушаков С. Н., Лякина О.А. Питомниководство: учебное пособие/ С.Н. Глушаков. – Смоленск: ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА, 2022. - 190 с.

Раздел 2 ЗАКЛАДКА САДА

2.1 ЗАКЛАДКА ПЛОДОВОГО САДА

Закладку промышленных садов ведут только по специальным проектам. Последние разрабатывают специальные садопроектные организации на основании технологического задания, предоставляемого заказчиком. Последнее включает в себя: назначение сада (свежая продукция, на переработку), тип сада, способ орошения, способ окультуривания почвы и т.д.

Сады небольших размеров закладывают в один приём; на больших площадях разрабатывают садооборот, включающий в себя разновозрастные насаждения с последующей раскорчёвкой, рекультивацией в течение 4-5 лет и новой закладкой.

2.1.1 Выбор места под сад

Для разработки проекта необходимо иметь заключение о пригодности земельного участка, которое составляют по результатам комплексного обследования. Это ответственный этап закладки сада, так как последний должен быть своеобразным оазисом – территорией с более благоприятным микроклиматом.

Принципы выбора места. 1. Сад необходимо размещать недалеко от крупного населённого пункта - источника рабочей силы, хорошо связанного с ним дорогами. Желательно рядом крупный водоём или надёжный источник воды.

2. *Рельеф.* Наиболее благоприятны равнины, склоны не более 2-5° (если 6-8 и больше – террасирование; поперечная устойчивость тракторов на склоне, до: гусеничные 8-9, колёсные 5-6°), незатопляемые поймы рек, средневозвышенные водоразделы – участки с хорошим воздушным дренажем. По этой причине мало подходящи котловины, западины, лоцины: зимние солнечные ожоги, весенние заморозки, вымерзание. По экспозиции в нашей зоне оптимальны юго-западные → западные → юго-восточные → южные → северо-западные склоны. Причём наиболее благоприятны верхняя и средняя их части.

В нашей зоне южные склоны: более тёплые и сухие, сильнее суточные колебания температуры и влажности, раньше начинается вегетация и поэтому большая опасность весенних заморозков и солнечных ожогов. Северные: холодные, влажные, колебания температур меньше. Восточные: более сухие и холодные. Склоны, °: до 1 – ровные, 1-2 – пологие, 3-4 – покатые, 5-6 – крутые. Южный пологий склон по сравнению с северным имеет большую сумму температур на 120°, крутой – 300-350°; безморозный период на 20-30 дней.

3. *Почва.* Наиболее благоприятны дерново-подзолистые легко- и средне-суглинистые, супесчаные. Непригодны почвы: болотные, глеевые, песчаные, глинистые. Подстилаться почва должна лёссовидными породами, аллювиальными отложениями; подпочва из глинистых, песчаных пород непригодна.

Плотность почв желательна для яблони не выше 1,55; груши и косточковых не выше 1,4 г/см³. Твёрдость почвы – до 30 кг/см².

Оптимальное содержание элементов питания в почве в значительной мере определяется культурой. Например, для семечковых и косточковых, этот оптимум должен составлять не менее: для фосфора 100-150 мг, для калия 120-180 мг/кг.

Кислотность почвы должна быть для ягодников 5,5; семечковых 6-8, косточковых 7-8. Уровень грунтовых вод для сильнорослых деревьев 2-2,5 м; слаброслых деревьев 1,5-2 м; ягодных кустарников 1,5 м.

4. *Растения-индикаторы*. На садопригодных почвах: плодовые, дуб, клён, ясень, рябина, липа, берёза, лещина, черёмуха, боярышник, злаковые и бобовые травы, ромашка непахучая, вьюнок, мать и мачеха, пырей, крапива, марь.

Бедные: сосна, лишайники; избыточно увлажнённые: ива, ольха, осина, камыш, осока, тростник; сухие: ковыль, полынь, можжевельник, крушина; высокое содержание кальция: смолёвка; кислые: ромашка полевая, хвощ, осина, щавель, горец, пикульник, торица, подорожник, звездчатка, фиалка трёхцветная, Иван да Марья, вереск.

2.1.2 Организация территории

Первичным элементом территории сада является *квартал*— часть массива, ограниченная садозащитными насаждениями и дорогами. Оптимальная его форма прямоугольная с соотношением сторон 2-3:1, например, 400 х 200 м. Его размеры в НЗ для семечковых до 8-12 га, косточковых до 6-10 га, ягодников до 4-6 га. Длинную сторону лучше располагать поперёк господствующих ветров и склонов.

Дороги. По значению и расположению их можно разделить на 4 типа:

1) *магистральные*: обычно 1, связывает сад с окружающим миром; покрытие твёрдое, ширина не менее 10 м, с обочинами по 2-3 м, с кюветами;

2) *окружные*: вокруг сада; ширина 4 и более м, с обочинами в 1,5 м, вдоль внутренних сторон садовых опушек;

3) *межквартальные*: внутри кварталов вдоль ветроломных линий с обеих сторон; ширина 4-5 м;

4) *внутриквартальные*: в интенсивных насаждениях; через 100-150 м поперёк рядов, ширина 5 м.

Садозащитные насаждения(СЗН). Назначение – создание микроклимата: ослабление вредного действия ветра (поломки, искривления, падалища, лёт насекомых, условия защиты растений), повышение температуры и влажности воздуха, снегозадержание, улучшение лёта насекомых.

Существует 2 типа садозащитных насаждений.

Садозащитные опушки – многорядные посадки по внешним границам сада. По конструкции они бывают 3 видов.

Ажурные: неплотные, состоят из высокорослых пород и кустарников, количество рядов 3-4; равномернопроницаемы для ветра и внизу и вверху. Рассеивают воздушный поток, замедляют скорость ветра. Защитная зона - 40-50 высот.

Продуваемые: состоят из 1-2 рядов сильнорослых деревьев со штамбом 2-2,5 м. Плотные сверху, проницаемые снизу. Защитная зона – 40-50 высот.

Непродуваемые: плотные, многорядные, состоящие из главных и подгоночных пород деревьев и кустарников, непроницаемые для ветра (ветер переваливает через опушку); защитная зона - 20-30 высот опушки, распределение снега неравномерное. В настоящее время специально такой тип не закладывается, но любые опушки без должного ухода самостоятельно со временем превращаются в него.

Если размер сада до 30 га то хватает одних опушек, если больше – необходимы *ветроломные линии* – посадки высокорослых деревьев по границам кварталов. Их виды:

- двухрядные аллеи с расстоянием между рядами 8-10 м и дорогой посередине;
- двухрядные со сближенными рядами через 3 м (дорога сбоку);
- однорядные.

Ряды деревьев располагают через 2,5-3 м, в ряду через 1-2 м, между кустарниками 0,5-0,8 м. Защитные насаждения должны находиться в 8-12 м от плодовых растений.

Породы для СЗН не должны иметь общих с плодовыми болезнями и вредителей; должны быть медоносами, быстрорастущими, приспособленными к местным условиям, без поросли, недорогими.

Категории пород для СЗН:

- *основные* - долговечные, высокорослые: берёза, липа, тополь, ясень, сосна, ель;
- *подгоночные* – быстрорастущие, теневыносливые: ива, маньчжурский орех, клён.

Посадку СЗН лучше производить за несколько лет (2-5) до закладки сада. Для посадки можно использовать машины: СШН-3.

В целом, садозащитные насаждения и дороги занимают 10-14% сада.

2.1.3 Подготовка почвы

Начальные работы в этой области – культур-технические: удаление камней, растительности (кусторезы-корчеватели), планировка поверхности (планировщики, скреперы, грейдеры), дренирование.

За 2-3 года до посадки сада целесообразен посев многолетних трав. Если времени мало – посев сидератов. Хорошими предшественниками будут овощные, пропашные, чёрный пар. Этот период оптимален для применения гербицидов, особенно при распространении злостных сорняков.

Окультуривание или улучшение почвы может быть проведено несколькими способами.

Сплошное окультуривание состоит из внесения удобрений на всю площадь в дозе 60-100 т/га органики (сидеральные культуры), Р 100-300, К 150-450, извести и плантажной (глубина 50-60 см, подзол не выпаживается, а пере-

мешивается в слое 25-50 см) или глубокой (ярусные плуги) вспашки без выпашивания подзола.

Полосное окультуривание заключается во внесении удобрений только по линии ряда и вспашки полосы шириной 2-3 м. По мере разрастания корней полоса расширяется.

Траншейный способ на склонах: по линии рядов вносятся удобрения, затем плантажным плугом нарезаются борозды глубиной 25-30 см. Борозды углубляются до 55-60 см вторым проходом плуга в обратном направлении. В результате отвал с подстилающим слоем ложится на другую сторону траншеи. Органику можно вносить прямо в них. Затем гредерами закрывают траншеи, но только рыхлой землёй с удобрениями. Подстил – в междурядья.

Местное окультуривание заключается во внесении удобрений непосредственно в посадочные ямы, борозды, траншеи. Свежий навоз, торфоминеральные удобрения лучше не вносить – гибель корней.

Послепосадочное окультуривание проводится, если сад посажен без предварительной подготовки почвы. На 2-3 год после посадки вносятся удобрения в половинной дозе, проводится вспашка междурядий. К этому способу можно отнести вариант подготовки почвы под интенсивный сад с установкой системы полива и подкормки – *фертигации*.

2.1.4 Размещение плодовых культур в саду

Подбор пород и сортов. Климатические условия определяют возможность выращивания в промышленных объёмах в ЦРНЗ определённые культуры: яблоня, груша, слива, русская слива, вишня, черешня, смородина, крыжовник, малина, ежевика, жимолость, арония, земляника.

В средней зоне для летних сортов яблони и груши, косточковых, ягодников требуется сумма температур 1300-1700⁰, для осенних сортов яблони – 1900-2200⁰, для зимних – 2300-2500⁰С.

Для лучшей организации труда культуры должны быть представлены сортами разного срока созревания (табл. 21).

Для одного крупного хозяйства большой набор плодовых и ягодных культур нецелесообразен. В специализированных хозяйствах обычно преобладает одна культура, занимая до 90% площади.

В НЗ достаточно иметь у яблони 3-4 сорта зимних, 2-3 осенних, 2-3 летних сортов; 3-5 сорта груши, вишни, сливы, русской сливы и черешни.

Размещение пород и сортов. В квартале следует иметь одну породу, причём лучше одного срока созревания.

Так как большинство культур самобесплодны, в квартале лучше расположить 3-5 сортов для перекрёстного опыления. Сорта должны быть близкими по силе роста, фенологии (одновременно цвели), биологии (одновременно вступать в плодоношение, равный жизненный цикл).

В настоящее время применяются три способа размещения сортов в квартале.

Таблица 21 – Структура сада в НЗ

Группа	%	Культуры	%	Сорта	%		
Семечковые	70-80	Яблоня	100	Летние	10		
				Осенние	20		
				Зимние	70		
		Груша	100	Летние	70		
				Осенние	20		
				Зимние	10		
Косточковые	10-20	Вишня	30	Ранние	33		
				Средние	33		
				Поздние	33		
		Черешня	10		100		
		Слива	30	Ранние	33		
				Средние	33		
				Поздние	33		
		Русская слива	30	Ранние	33		
				Средние	33		
				Поздние	33		
		Ягодные	10-20	Земляника	35	Ранние	25
						Средние	40
Поздние	25						
Ремонтантные	10						
Смородина	35			Чёрная	90		
				Красная и белая	10		
Крыжовник	10				100		
Малина	10				100		
Ежевика	10				100		

1. *Широкополосный* – чередующимися сортовыми полосами из 6-12 рядов (карлики 12-15, полукарлики 10-12, среднерослые 8-10); возможен в экстенсивных и полуинтенсивных насаждениях.

2. *Блочный*: квартал делят на блоки, между ними межквартальные дороги, в блоке основной сорт занимает 90% площади, а 2 сорта-опылителя 10%; их размещение - вдоль дорог и на краях; использование: в уплотнённых насаждениях, если опылители отличаются от основного сорта.

3. *Местный*: опылитель можно не высаживать, а привить в крону основного сорта; применение – в небольшом саду.

Систем размещения деревьев в квартале восемь, но применяются в основном четыре.

1. *Прямоугольная* – расстояние между рядами в 1,5-2 раза больше, чем в ряду: 6x4, 5x3, 4x2.

2. *Загущено-строчная* – ширина междурядий больше расстояния в ряду в 2,5-4 раза: 5x1,5; 3x1, 4x1; в интенсивных насаждениях, для косточковых, кус-

тарников; достоинства: плотность, скороплодность, урожайность, самозащита; недлстатки: вытянутые кроны, высота, урожай вверху.

3. *Ширококорядная* – размещение растений по типу пропашных полевых культур; для колонновидных и луговых садов.

4. *Контурная* (рельефная) – деревья высаживают рядами, представляющими собой линии, параллельные горизонталям; применяется на склонах 5-10⁰, выдерживается только расстояние в ряду.

5. Гнездовая – размещение растений прямоугольным способом, но по несколько (3-4 растения) в одном гнезде: 6-8x5 (в гнезде 4 растения по углам квадрата с ребром 1 м); 5x3 (в гнезде 3 растения по углам треугольника со стороной 0,5 м). Достоинства: плотность, самозащита, возможность аблактировки, механизация; недостатки: трудность ухода.

6. Ленточная – посадка растений сближенными рядами, образующими ленты, разделёнными широкими междурядьями: для сильнорослых 4+10x4, 3+8x3; для слаборослых 1,25+1,25+3,25x1,75; 1,15+3,25x1,5. Достоинства: самозащита, плотность; недостатки: трудность ухода.

7. Квадратная – расстояния в ряду и между рядами равны: 6x6, 8x8; ограниченная плотность растений, но возможна обработка почвы в двух направлениях.

8. Шахматная (треугольная) – деревья высаживаются по углам равностороннего треугольника; но малые возможности механизации.

Направление рядов: отдельные кроны – с севера на юг, крона ряда – с запада на восток.

Схемы посадки (табл. 22, 23) зависят от породы, силы роста сорта (сильно-, средне-, слаборослые), подвоя (сильно-, средне-, слаборослые), типа кроны (плоские, округлые).

Таблица 22 – Схемы посадки плодовых культур

Порода	Сила роста сорта	Подвой	Плоские кроны		Округлые кроны	
			междурядье	в ряду	междурядье	в ряду
Яблоня	сильнорослый	сильнорослый	5	3,5-4,5	7	3,5-4
		среднерослый	5	3,5-4	6	4
		полукарлик	5	3	5	3
		карлик	-	-	4	2-3
	среднерослый	сильнорослый	5	3,5-4	7	3-4
		среднерослый	5	3,5-4	6	3-4
		полукарлик	4,5	3-3,5	4	3
		карлик	-	-	4	2
	слаборослый	полукарлик	4	3	4-5	2
		карлик	-	-	3-4	1-1,5
Груша	сильно- и среднерослый	сильнорослый	5	3,5-4	7	3,5-4
		слаборослый	-	-	4-6	2-4
Вишня	любой	сильнорослый	-	-	4,5-5	2,5-3
Слива	любой	сильнорослый	-	-	5	2,5-3

Таблица 23 - Схемы посадки в зависимости от подвоя и силы роста сорта, м
(кроны округлые/плоские)

Подвой	Сила роста сорта		
	Сильнорослые	Среднерослые	Слаборослые
Карлик	4x3/-	4x2/-	3-4x1-1,5/-
Полукарлик	5x3/5x3	3-4x3/4,5x3-3,5	4-5x2/4x3
Среднерослый	6x4/5x3-4	5x3-3,5/4-5x3,5	4x3/4x3
На вставке	5x4/-	5x2,5-3/-	4x2/-

2.1.5 Посадка

Для обозначения мест посадки растений проводится **внутриквартальная разбивка** методами: визированием, по шнуру или проволоке, маркированием.

Визирование проводят с применением теодолитов 3 человека: двое визируют перпендикулярные направления (линии рядов и растений в ряду), третий помечает места пересечения линий (колышками, суперфосфат, известь, хлористый калий).

По шнуру или проволоке: по линии ряда натягивают шнур, проволоку, предварительно размеченные на расстояния между деревьями в ряду.

Маркирование – механизированный способ: на культиваторы КРН-5,4 устанавливают вместо лап бороздорезы; проводят линии рядов и растений; места пересечения борозд – места посадки.

Сроки посадки. Сроки посадки в первую очередь определяются типом корневой системы саженца. Она может быть открытой и закрытой (контейнерная культура).

Открытая корневая система. В средней зоне чаще применяется ранневесенняя посадка: 10 дней со времени оттаивания почвы до начала основных полевых работ. Этот срок наилучший на песчаных почвах из-за их глубокого промерзания и для косточковых.

Осенний срок возможен для семечковых. Он более растянут: окончание за 20-30 дней до устойчивого замерзания почвы (конец сентября-октябрь). Если регенерации корней не произошла, возможна гибель растений от высыхания, морозов. Ягодные кустарники: смородина, крыжовник - в связи с ранним началом вегетации лучше высаживать осенью.

Для саженцев с *закрытой корневой системой* срок посадки не имеет принципиального значения. Его лучше начинать после полного прогревания почвы, а заканчивать к октябрю.

Посадочный материал. Для посадки лучше использовать двулетки семечковых, двулетки и кренистые однолетки косточковых. Перед посадкой корни саженцев можно опустить в глиняно-коровячную сметанообразную болтушку с добавлением ростовых веществ (ИУК – 0,2 г/10 л воды; 0,01% раствор). Если саженцы подсохли, их помещают на 2-3 суток в воду.

Посадка может быть механизированная, полумеханизированная, ручная.

Ручная посадка. Ямы готовят гидробурами, машинами-ямокопателями (КПЯ-100, КРК-60, КЯУ-100; табл. 24).

Таблица 24 - Размеры ям, м

Порода	Глубина	Диаметр
Семечковые	0,6	1
Косточковые, слаборослые семечковые	0,5	0,8
Ягодные	0,4	0,6

Для осенней посадки ямы готовят за 1 месяц до неё, для весенней – осенью. При местном окультуривании в ямы можно внести смешанные с землёй удобрения (табл. 25).

Таблица 25 – Дозы удобрений для местного окультуривания

Органика	15-25 кг
Фосфор	100-200 г
Калий	50-60 г
Зола	1-2 л
Скорлупа яичная	0,5-1 л

Плохо разложившийся навоз, торфоминеральные компосты вызывают ожоги корней, угнетение их роста.

Ямы засыпаются на 2/3 рыхлой удобренной землёй. Затем устанавливается посадочный кол (диаметр 3-5 см, глубина ямы +1 0-15 см + высота штамба), насыпается холмик чистой земли, на него устанавливается саженец. Корни расправляются, засыпаются, почва уплотняется. Корневая шейка должна быть выше поверхности почвы на 3-8 см. Если сажать сразу после заправки посадочной ямы, почва осядет на большую глубину; если корневую шейку расположить на поверхности, она может заглубиться на 15-20 см и больше.

Растения подвязываются в 2 местах: вверху на 10-15 см ниже скелетных ветвей, внизу – 1/3 штамба. Кол лучше размещать с южной его стороны. Затем делают возвышенную лунку диаметром до 1 м – по размеру ямы. Независимо от погоды – полив: 20-30 л на дерево. После него – мульчирование торфом, перегноем. Ручная посадка целесообразна для интенсивных насаждений.

Полумеханизованная посадка применяется при полосном окультуривании почвы. По мягкой земле или копают вручную неглубокие ямы или нарезают борозду глубиной и шириной до 40 см плугом ПНС-4-35. Последний имеет бункер для саженцев, загортаци, уплотнители. Сажальщик берёт саженец, помещает его на дно борозды, загортаци и уплотнители заделывают растение почвой.

Механизованная посадка проводится сажалками СНС-1, МПС-1, СШН-3 (класс трактора 3 кт). Сошник нарезают борозду, сажальщик ставит саженец в неё, загортаци засыпают саженец почвой, которая уплотняется колёсами. МПС-1 может одновременно с посадкой производить полив. Этот способ посадки применяется для экстенсивных и полунтенсивных насаждений.

Послепосадочный уход. Во время посадки или сразу после неё – полив. Сразу после посадки – глубокое рыхление почвы.

Раздел 3 ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВ И ЯГОД

3.1 ПРОИЗВОДСТВО ПЛОДОВ

3.1.1 Содержание почвы в саду

Способ содержания междурядий и приствольных полос – система содержания почвы.

Паровая система – почва постоянно содержится под чёрным паром: ранневесеннее закрытие влаги, культивации, вспашка осенью после уборки или окончания роста (сентябрь); всего 5-8 операций. Вспашка разноглубинная: под кроной до 2 м – 10-12 см, междурядья – 15-20 см. Вспашку можно и нужно чередовать по годам с дискованием на глубину 10-15 см: на тяжёлых почвах через 1-2 года, на лёгких через 3-4. Для летних культиваций и дискований применяется техника с выдвигаемыми секциями; глубина 10-12 → 7-8 см. Перекапывая почву вручную лопату следует ставить радиально.

В рядах, где механическая обработка затруднена, можно использовать гербициды.

Преимущества: накопление и экономия влаги; улучшение водно-воздушного режима почвы; уничтожение сорняков, инфекции; оптимальные условия для аэробных микроорганизмов; мобилизация P, азота.

Недостатки: дороговизна; разрушение органического вещества; эрозия на склонах; разрушение структуры почвы; уплотнение почвы в местах движения машин; увеличение глубины промерзания почвы; ухудшение условий работы в плохих погодных условиях; повреждение корней.

Система применяется первые 2-3 года в молодых садах, а также постоянно в карликовых, суперинтенсивных, возможна винтенсивных.

Паросидеральная система: весной и вначале лета почва содержится под чёрным паром (когда потребность во влаге и питании у деревьев велика), затем высеваются сидераты (чаще в июле, когда избыток влаги и питания мешает подготовиться к зиме), которые запахиваются осенью (лучше в фазе цветения, когда максимальная масса, 10 т массы = 3 т навоза). Сидераты: люпин, горох, горчица, фацелия, гречиха, сорняки. Ширина посевной полосы - половина ширины междурядий. Перед запашкой стеблестой прикатывают, измельчают. На лёгких почвах заделывать сидераты можно дисками. Сидераты можно применять периодически в каждом междурядье, через междурядье. Система может чередоваться с паровой. В сухое лето сидераты в междурядьях сада не высеваются. Можно применять в экстенсивных, полунинтенсивных, интенсивных, молодых садах.

Достоинства: защита от эрозии; накопление органического вещества; повышение доступности фосфора (люпин, гречиха, горчица) и азота (бобовые); качество плодов улучшается; медоносы (горчица, фацелия, гречиха); улучшение структуры почвы.

Недостатки: дополнительные затраты.

Паропокровная система: весна-лето – чёрный пар, осенью посев однолетних культур с оставлением их в зиму (люпин, бобы). Заделка массы – весной.

Задернение, залужение: почва междурядий содержится под естественным (задернение) или искусственным (залужение) травостоем, а приствольные полосы – чёрный пар. Травы периодически скашиваются и часто вывозятся из сада. Задернение бывает длительным и кратковременным (1-2 года), сплошным и полосным (через междурядье). Посев трав рано весной. Травы: тимофеевка + клевер, мятлик луговой (12-13), овсяница луговая и красная (10-12), райграс (8-16), клевер белый (2-3 кг/га), полевица побегоносная.

Достоинства: удобство ухода, защита от эрозии, улучшение структуры почвы, обогащение азотом – бобовые травы, не образуется плужная подошва, повышается доступность Р и К, улучшается окраска и лёжка плодов, меньше глубина промерзания почвы, нет повреждения корней.

Недостатки: более медленный рост деревьев, более позднее плодоношение, грызуны, болезни и вредители (клещи, парша, листовёртки, плодоярка), снижение влажности почвы, на бедных почвах травы конкуренты в питании, ухудшение аэрации почв при длительных сроках, истощение почв при длительных сроках, нехватка азота при длительных сроках.

Достоинства проявляются при кратковременном, недостатки при длительном сроке системы. Для карликов не приемлемо, для полукарликов возможно с 5-6 лет. Отрицательное действие: растения на клоновых подвоях → косточковые → семечковые на сильнорослых подвоях.

Применяется в зонах с достаточным количеством осадков, в интенсивных и суперинтенсивных садах с капельным орошением.

Дерново-перегнойная система – разновидность задернения. Её суть: почву в междурядьях засевают травой, в течение вегетационного периода её до 6-8 раз при высоте 10-20 см скашивают и оставляют в виде мульчи. Чем мельче мульча, тем лучше. Травы злаковые: мятлик луговой 15-20, овсяницы луговая 15-18 и красная 12-16, костёр безостый 16-18, райграс высокий 15-16. Травы высеваются на 3-5 год после закладки сада. Высота скашивания – 5 см. Травостой сохраняется 5-10 лет. Постепенно в междурядьях формируется мульчирующий слой. Это ведущая система в зарубежном садоводстве. Применима при достаточном количестве осадков или орошении.

Достоинства: повышение гумуса, защита от эрозии, сохранение структуры почвы, не повреждение корней, стабилизация водного и температурного режимов почвы, увеличение полезной фауны, улучшение качества плодов, облегчение проведения ухода за растениями.

Недостатки: дополнительный азот (60-90 кг/га), грызуны, ухудшение азотного питания.

Дерново-мульчевая система – ускоренное создание мульчирующего слоя при задернении. Для этого весной в междурядьях используется уплотнённый посев сложной травосмеси, состоящей из однолетних культур (вики-овсяная смесь и т.п.) и нескольких подпокровных многолетних трав (кострец безостый, тимофеевка и овсяница луговые, клевер, ежа сборная, райграс пастбищный). После максимального отрастания массу однолетних культур измельчают и оставляют в качестве мульчирующего материала. На второй год по многолетним травам и мульче повторяют высев однолетних трав, которые скаши-

вают вместе с зелёной массой многолетних трав для мульчирования междурядий. При такой системе наблюдается более быстрое создание мульчирующего слоя.

Гербициды. Виды, дозы, сроки внесения гербицидов зависят от степени засорённости, вида сорняков, почвенных, погодных условий, сортового, породного, подвойного состава насаждений. В молодом саду, особенно в первые 1-2 года, гербициды применять не следует, начало работ – с 3-4 года. К этим веществам более чувствительны косточковые, а среди семечковых – груша. Деревья на семенных подвоях менее чувствительны, чем на клоновых подвоях. В саду можно применять: раундап, ураган, торнадо, гоал 2Е (яблоня, сильно- и средне-рослые). Срок внесения – весна-лето-осенью при высоте сорняков 10-15 см. Способ: направленное опрыскивание с защитой культурных растений (специальные опрыскиватели).

Мульчирование приствольных полос и кругов – это покрытие почвы слоем торфокрошки, опилок, навоза, травы, соломы, чёрной плёнки. При этом в почве сохраняется влага, улучшается тепловой режим, увеличивается количество органического вещества, сохраняется структура почвы, не прорастают сорняки, не образуется почвенная корка.

Мульчирование проводят весной, вслед за первой обработкой почвы. Толщина слоя 8-10 см. Вокруг штамбов на 15 см почву не мульчируют (от мышей). На зиму мульчу заделывают во время обработки почвы.

3.1.2 Междурядные культуры

Плодовые растения отведённую им площадь занимают постепенно: при схеме 8 х 6 м деревья смыкаются кронами на 15-20, корнями на 10-15 год. Поэтому в насаждениях с шириной междурядий не менее 6 м возможны междурядные культуры. Срок их выращивания – со второго года после посадки – до начала плодоношения. Защитная зона от штамба: до 3 лет – 1 м; 3-5 лет – 1,5 м; 5-6 лет – 2 м; 7-10 лет – 2,5 м.

Требования к междурядным культурам:

- не препятствовать мероприятиям по уходу за садом,
- не засорять почву,
- не иметь общих болезней и вредителей (паслёновые и вишня – вирусное увядание),
- не затенять плодовые растения,
- не иметь общих критических периодов по воде и питанию.

Нельзя выращивать:

- паслёновые в косточковых садах – вертициллёз;
- высокостебельные: кукуруза, подсолнечник – затеняют; истощают, иссушают почву;
- бахчевые – мешают обработке почвы, засоряют;
- капусту – нуждается в поливе во вторую половину вегетации, что плодовым вредно;

- сахарная свёкла – конкурент за влагу и питание, повреждает корни при уборке;
- зерновые на зерно, технические – конкуренты за влагу, питание; мыши;
- ягодные кустарники – конкуренты.

Основные междурядные культуры:

- пропашные овощные (свёкла, редис, горох, фасоль и т.п.);
- земляника;
- картофель в семечковом саду;
- гречиха на зерно при посеве в конце июня;
- однолетние на зелёный корм, силос при посеве во вторую половину лета (вико-овёс).

Укороченные схемы севооборотов для междурядных культур – плодосмены:

- овощи, картофель, бобовые, гречиха, сидераты;
- картофель, овощи, бобовые, земляника, земляника, земляника;
- земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3.

3.1.3 Удобрения

Дозы удобрений зависят от многих причин: от плодородия почвы, системы содержания почвы, увлажнения, особенностей растений, густоты их стояния, продуктивности, возраста.

Для повышения плодородия почвы можно использовать фосфоробактерин, азотобактерин, нитрогин, АМБ. Наиболее важные элементы: N, P, K, Ca, S, Mg, Fe.

Срок первого внесения удобрений зависит от вида окультуривания почвы. Если оно было проведено, то до начала плодоношения удобрения можно не вносить. В садах, которые посажены просто по вспаханной почве, их начинают вносить со 2 года. В сильнорослых насаждениях удобрения вносят в приствольные полосы и круги; в слаборослых – на всю площадь (табл. 26).

Таблица 26 - Дозы удобрений на 1 дерево

Возраст, лет	Органика, кг	Минеральные, г д.в.		
		Азот	Фосфор	Калий
2	10-15	10-20	15-20	10-15
3-4	15-20	15-25	20-30	15-25
5-6	20-30	20-35	30-40	25-35
7-8	30-40	30-40	35-45	30-50

В молодых садах в пересчёте на 1 га вносят N90P60K90; органики 40-60 т/га – часто, но малыми дозами. Молодым растениям необходимо меньше азота, больше фосфора.

Дозу удобрений для плодоносящего сада можно определить по общепринятым методикам. С 1 т яблок выносятся N5P3K15; груши N5,5P1,5K16. Ко-

эффиценты использования удобрений у плодовых низкие; например, у яблоня N7%, P2%, K12%.

В среднем, в ЦРНЗ доза *минеральных удобрений* составляет N60-160P60-160K60-120. Её ежегодная корректировка может быть проведена по результатам листовой диагностики (табл. 27) и здравого смысла: слаборослые насаждения требуют больше азота, так как имеют слабую ростовую активность.

Таблица 27 – Оптимальное содержание элементов питания в листьях, % на с.в.

Культура	N	P	K	Ca	Mg
Яблоня	1,8-2,5	0,13-0,29	1,2-1,8	1,1-1,3	0,24-0,45
Груша	2,0-2,6	0,13-0,22	1,4-1,8	1,1-1,3	0,24-0,45
Вишня	2,0-2,5	0,17-0,22	1,3-1,5	1,0-2,0	0,49-0,74
Слива	2,4-3,2	0,15-0,22	1,9-2,3	1,5-2,5	0,27-0,70

Фосфорные и калийные удобрения на суглинистых почвах можно вносить раз в 2-3 года.

Органические удобрения – возможны все формы. Оптимален полуперепревший навоз. Годовая доза 20-30 т/га. На суглинках можно вносить раз в 3-4 года в суммарной дозе – до 100 т/га. Навоз лучше несоломистый, чтобы легче его заделать на небольшую глубину. При дерново-перегнойной, паросидеральной, паропокровной системах потребность в органике отпадает.

Сроки внесения. Органику, фосфор, калий лучше вносить осенью под глубокую обработку. Азот целесообразно использовать дробно. В молодых садах корневые азотные подкормки проводятся только в фазе роста побегов. В плодоносящих садах возможна схема внесения: первая подкормка – после цветения, под закрытие влаги; вторая – в начале лета, после июньского очищения завязи (эффективна на лёгких почвах); третья (1/3 азота, сульфат аммония, мочевины) в конце сентября-начале октября (перед второй волной роста корней). Если азота много во вторую половину вегетации – повышенное предуборочное осыпание. Снизить действие азота можно внесением богатой клетчаткой органической массы (солома, опилки). Внесённый поздно азот при сухой осени способен вызвать снижение морозостойкости растений. По этой причине к третьей подкормке следует относиться осторожно.

Способы внесения. Наиболее распространён, более возможен на лёгких почвах *поверхностный способ* с последующей заделкой. Но основная масса корней находится достаточно глубоко. Не все элементы способны легко передвигаться по почве: легко мигрирует нитратный азот, сульфат аммония уже не такой подвижный, калий и особенно фосфор вообще с трудом передвигаются, особенно на тяжёлых почвах. Оптимально глубокое локальное внесение удобрений на 20-80 см, хотя это и более сложно. В домашнем плодоводстве: проколы на эту глубину, в них удобрения и вода; постоянные колодцы по периферии кроны. Хорошо вносить удобрения послойно: зона штамба 10-15, затем на 20-25, в середине междурядий 30-40 см.

Некорневые подкормки – способ внесения удобрений, особенно когда не работает корневая система. Применяются для усиления роста, повышения уро-

жайности, улучшения качества плодов. После цветения можно проводить комплексные обработки фунгицидами (бордоская жидкость) совместно с азотом (мочевина, 0,3-0,5% - 5 г/л). В августе-сентябре для повышения морозоустойчивости применяются до 3-4 раз опрыскивание раствором суперфосфата (3-5% - 30-50 г/л), сульфата калия (2% - 20 г/л). Осенний азот также можно давать в виде опрыскивания мочевиной. Некорневая подкормка – основной способ внесения микроэлементов (табл. 28).

Таблица 28 - Концентрация удобрений для некорневых подкормок, %

Элемент	Удобрение	Концентрация
Азот	Мочевина	0,4-0,5
	Аммиачная селитра	0,15-0,2
Фосфор	Суперфосфат	3,0
Калий	Калий сернокислый	1,0-1,5
	Калий хлористый	0,5-1,0
Магний	Магний сернокислый	2,0
Бор	Бура	0,15-0,2
	Борная кислота	0,1-0,15
Марганец	Марганец сернокислый	0,05-0,1
Медь	Сульфат меди	0,02-0,05
Молибден	Молибденовокислый аммоний	0,01-0,03
Кобальт	Кобальт сернокислый	0,005-0,01

В тоже время следует помнить, что некорневая подкормка не может полностью заменить основное корневое питание растений.

Не следует вносить удобрения близко к стволу, в чаши – там ограниченная масса активных корней. В плодоносящем саду 2/3 удобрений под крону, 1/3 за её пределами, в первую очередь нужны азот и калий. Сложные удобрения – азофоска содержат элементы не в оптимальных соотношениях – 3:1,5:2.

В настоящее время интенсивные промышленные сады закладывают с установкой системы полива, которая также используется как система питания растений (фертигация).

Удобрения являются дорогим средством воздействия на почву и растения, поэтому агроном-садовод в зависимости от возможностей первой должен представлять заранее план и примерное количество их использования на весь период существования сада (табл. 29).

Фертигация. Внесение удобрений в корнеобитаемую зону плодовых растений с капельным поливом является принципиально новым методом воздействия на продуктивность садового агроценоза. Минеральные элементы поглощаются из вносимого в почву питательного раствора преимущественно корнями растений, без существенной их адсорбции и трансформации почвой. Это позволяет снизить антропогенную нагрузку на почву, процессы её деградации, повысить эффективность удобрений и уменьшить энергозатраты. Для этого должна быть выстроена целая система питания, включающая оптимальные формы, виды, дозы, концентрации, соотношения, сроки и режимы внесения

удобрений с учётом свойств конкретных почв, а также породных и сортовых особенностей культур.

Таблица 29 - Дозы удобрений в интенсивных садах яблони и груши (степень обеспеченности почвы элементами питания средняя)

Период жизни	Органические удобрения, т/га	Минеральные удобрения, кг/га д.в.		
		N	P ₂ O ₅	K ₂ O
Яблоня, груша				
До посадки	100	-	300	400
До плодоношения	-	60	-	-
Урожайность, до 7 т/га	15	90	60	90
Урожайность, 7-14 т/га	20	120	90	150
Урожайность, 14-28 т/га	25	150	120	180
Урожайность, > 28 т/га	30	180	150	210
Вишня				
До посадки	100	-	300	400
До плодоношения	-	60	-	-
Урожайность, до 5 т/га	10	90	60	90
Урожайность, 5-7 т/га	15	120	90	120
Урожайность, > 7 т/га	20	150	120	150
Слива				
До посадки	100	-	300	400
До плодоношения	-	60	-	-
Урожайность, до 7,5 т/га	10	90	60	90
Урожайность, 7,5-12,5 т/га	15	120	90	150
Урожайность, > 12,5 т/га	20	150	120	150

Для обеспечения фертигации с капельным поливом в садах требуется монтаж специального оборудования: фильтров для очистки воды (гравийных, песчано-гравийных, сетчатых), запорно-напорной арматуры, регуляторов давления, капельных линий, аппаратов для приготовления раствора, гидравлических насосов и т.д., а также наличие компьютерного обеспечения и соответствующего программного обеспечения. Для создания питательного раствора используются только полностью растворимые удобрения, не содержащие натрия и другие вредные примеси.

Использование капельного полива и фертигации не исключает предпосадочное окультуривание почвы.

При использовании фертигации обязательно чередование подкормок с поливами чистой водой. Последняя также применяется в конце поливного периода для промывки системы.

Фертигация может сочетаться с внесением в почву основного удобрения, оперативными подкормками твёрдыми удобрениями. Это может наблюдаться при отсутствии необходимых водорастворимых форм последних, неисправности системы полива, при переувлажнении почв в дождливый сезон. В последнем случае оправдано использование некорневых подкормок.

На песчаных и супесчаных почвах минеральные удобрения лучше вносить методом фертигации; на малоплодородных легко- и среднесуглинистых совмещают основное удобрение с фертигацией, на этих же почвах, но средне- и

высокоплодородных используют только последнюю; на тяжёлых почвах при низком и среднем содержании элементов питания лучше совмещать основное удобрение с фертигацией, при высоком – только её.

Практикой установлены оптимумы содержания элементов питания в почве для основных культур по фазам развития (табл. 30).

Таблица 30 – Оптимальное содержание элементов питания в почве для яблони, мг/л (Центральный регион – интенсивный сад)

Показатель	Начало вегетации	Цветение	Развитие завязи	Рост Плодов	Созревание плодов
pH	5,5-6,0	5,5-6,0	5,5-6,0	5,5-6,0	5,5-6,0
ЕС	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0	1,5-2,0
N-NO ₃	5-35	15-45	15-55	25-75	15-45
N-NH ₄	3-9	3-9	4-10	4-10	3-7
P	10-35	25-65	15-65	15-55	10-45
K	140-180	180-250	200-250	200-320	250-320
Ca	100-140	120-180	180-220	180-220	180-220
Mg	25-55	75-95	75-110	80-110	75-95
Na	15-35	15-35	15-35	15-35	15-35
Cl	35-55	35-55	35-55	35-55	35-55
S	80-110	120-150	120-160	120-160	80-110
Fe	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6	0,4-0,6
Mn	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09	0,07-0,09
Zn	0,15-0,25	0,3-0,5	0,15-0,25	0,15-0,25	0,3-0,5
B	0,3-0,5	0,7-0,9	0,3-0,5	0,3-0,5	0,7-0,9
Cu	0,35-0,45	0,08-0,12	0,35-0,45	0,35-0,45	0,08-0,12
Mo	0,05-0,07	0,12-0,16	0,05-0,07	0,05-0,07	0,12-0,16

Способ фертигации позволяет быстро видоизменять систему питания в зависимости от фазы развития растений, указанного выше содержания элементов питания в почве и её типа и вида (табл. 31).

Таблица 31 - Примерный состав питательного раствора для фертигации для яблони (Центральный район – интенсивный сад)

Показатель		Начало вегетации	Цветение	Развитие завязи	Рост плодов	Созревание плодов
pH	Ммоль/л	5,8-6,0	5,8-6,0	5,8-6,0	5,8-6,0	5,8-6,0
ЕС		1,5-2,0	2,0-2,5	2,0-2,5	2,0-2,5	1,5-2,0
NO ₃		1-15	13-17	15-19	15-19	8-12
NH ₄		1,2-1,8	1,2-1,8	2,3-2,9	2,3-2,9	0,8-1,4
P		3,2-4,2	3,2-4,2	3,2-4,2	2,0-3,0	2,0-3,0
K		4-6	6-8	8-12	8-12	13-17
Ca		2,2-2,8	2,2-2,8	2,2-2,8	2,7-3,3	3,0-3,6
Mg		1,9-2,5	1,9-2,5	2,7-3,3	2,7-3,3	2,7-3,3
S		1,2-1,8	1,9-2,3	3,2-3,8	3,7-4,3	1,2-1,8
Fe		25	25	25	25	25
Mn	Мкмоль/л	10	10	10	10	10
Zn		5	10	5	5	5
B		30	40	30	30	30
Cu		0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Mo		0,5	0,8	0,5	0,5	0,5

3.1.4 Уход за деревьями

Для предохранения штамба и оснований сучьев от солнечного ожога, а это самая уязвимая часть дерева, существует такой приём как *побелка*. Белый цвет отражает прямую солнечную радиацию и ослабляет нагревание коры. Срок её проведения – осенью, после листопада. Материалы: краски ВС-511, ЭВА-27А; садовые побелки; раствор извести: на ведро воды 2-3 кг свежегашёной извести, 2-3 кг глины для вязкости, для лучшего удержания 2-3% клея (столярного, казеинового) или 1-2 л обрата; поваренная соль (2%), для защиты от вредителей и болезней побелку лучше готовить на 5% растворе медного или железного купороса. Известь иссушает кору, поэтому ею пользоваться можно с 5-7 летнего возраста, до этого – мелом.

Для защиты корневой шейки и системы молодых растений от подмерзания - *мульчирование приствольных кругов*. Диаметр мульчирования должен быть в 1,5 раза больше диаметра кроны. Осеннее окучивание землёй может вызвать подпревание коры, если зима мягкая и снежная; к тому же земля берётся из-под кроны, поэтому корни сильнее охлаждаются.

Для предохранения штамба и сучьев молодых деревьев от повреждения грызунами (зайцы, мыши) применяется их *обвязка*: садовым бинтом, еловыми лапками, сетками и т.п.

При повреждении небольших участков коры грызунами, морозами не обойтись без *лечения ран*. Рану зачищают до здоровой ткани, дезинфицируют 1% раствором медного купороса, замазывают садовой замазкой (хорошо глина + коровяк в соотношении 1:1), прикрывают темной плёнкой (метод мёртвого моста – рану прикрывают тёмной промасленной бумагой).

Если повреждения сильные, кольцевые, то рану обрабатывают, а ранней весной проводят *прививку мостиком*. Способ – за кору. Срок – весной, как только начнёт отделяться кора. На повреждённых участках удаляют погибшие, трухлявые части коры. Если на ране островки здоровой ткани – оставить. Черенки должны быть минимум на 10-15% длиннее ширины кольца. На обоих концах черенков делают косые срезы в 3-4 раза больше их диаметра. Срезы желательнее иметь в одной плоскости. С внутренней стороны черенки ослепляют. Ниже и выше повреждения делают продольные или Т-образные разрезы коры. В них вставляют концы черенков. Для того, чтобы прилегал плотно, его дугообразно изгибают. Заведённые срезы можно закрепить иаленькими гвоздиками. Если диаметр штамба велик, то вокруг него вставляют несколько черенков – через 4-5 см. Затем проводят обвязку мест прививок и всего мостика.

Уход за корой, так как она с возрастом постепенно отмирает, а под ней вредители. Срок операции – осенью после листопада. Инструменты: скребки, щётки. Удаляется старая кора до здоровой ткани, которую лучше сжечь. Если на стволе появились мхи и лишайники, их опрыскивают или обмывают в период покоя 5% раствором железного купороса.

Заделка дупел, которые образуются вследствие неправильной обрезки, недостаточной дезинфекции, деятельности микроорганизмов. Их сначала очищают от мёртвых тканей, затем дезинфицируют 3-5% раствором купороса ил

1% раствором формалина. Затем дупла пломбируют: если небольшое – деревянной пробкой с замазкой её варом; средние – заполняют смесью песка, извести, цемента в соотношении 1:1:1; большие – забивают щебнем, битым кирпичом и заливают цементом.

Удаление корневой поросли, которая ослабляет деревья, мешает уходу за ними. Если срезать поросль на поверхности почвы, это вызовет ещё более сильный её рост. Поэтому надо освободить от земли основание побега и срезать его по поверхности горизонтального корня. После этого – землю вернуть назад. Для удаления поросли можно применять гербициды, например, раундап.

Подмерзание деревьев. Подмёрзшие ткани имеют бурую или коричневую окраску, тогда как здоровые - желтовато-белую. Основные мероприятия – обрезка, уход за почвой, некорневые подкормки. При подмерзании концов ветвей, их удаляют до здоровой древесины весной до начала вегетации. Если трудно определить границы подмерзания, обрезку проводят лишь после возобновления вегетации оставшихся почек. Если пробуждение почек слабое, обрезку целесообразно отложить до следующей весны.

Деревья, погибшие почти до места прививки, спиливают и вызывают рост побегов, из которых формируют крону заново. Если крона цела, но повреждена корневая система, то рядом сажают несколько однолетних саженцев, срезают наполовину стебли, концы которых вставляют под кору ствола.

3.1.5 Полив

Для экстенсивных плодовых насаждений необходимо как минимум 500-600 мм осадков, что наблюдается в Смоленской области. Поэтому они в поливе не нуждаются. Для интенсивных насаждений минимальная сумма осадков – 800-1000 мм, поэтому они нуждаются в орошении. Прибавка от этого приёма в средней зоне достигает 30-50%. Цель орошения – поддержание влажности почвы в оптимальном диапазоне. Тем более суммарный расход воды на 1 га молодого плодового сада составляет 3,5-5 тыс. м³, вступающего в плодоношение – 5-5,5 м³, плодоносящего – 6-7 тыс. м³/га.

Молодой сад до начала плодоношения в поливе нуждается мало, хотя оптимальная влажность почвы 80% НВ (табл. 32). К недостатку влаги более чувствительны плодовые на слаборослых подвоях. С поливом надо быть осторожным во вторую половину вегетации, так как молодые растения труднее вызревают.

Таблица 32 - Оптимальная влажность почвы

Почва	Не ниже % НВ
Глинистая	75-80
Суглинистая	70-75
Супесчаная	65-70
Песчаная	60-65

При снижении влажности ниже указанных пределов применяют поливы.

Основных *способов полива* три, они имеют виды, а некоторые и разновидности.

Поверхностный полив. Полив по чашам. Для этого под кроной вокруг ствола обваловывается чаша любой формы (круглой, квадратной, прямоугольной). Её размеры – 2/3 площади кроны. В чашу подаётся вода. После полива рыхление, затем мульчирование. Достоинства: возможность применения на участке с бессистемным размещением растений, на склонах; нет поливной эрозии; нормирование полива. Недостатки: трудоёмкость, ухудшение водно-воздушных свойств почвы, не охватывается вся корневая система, временное заболачивание. Разновидность – полив по кольцам: колец может быть несколько, первое на расстоянии 1 м от штамба, остальные через 60-120 см – недостатки не так сильно проявляются.

Полив по бороздам применим на склонах до $0,01^{\circ}$. В междурядьях нарезаются борозды шириной 30-50 см, по которым подаётся вода, увлажняющая почву капиллярным путём. Глубина от 12-15 см ближе к штамбу до 15-20 см в центре междурядий. От первой борозды до штамба в молодом саду 0,7-0,8 м, в плодоносящем 1-1,5 м. Между бороздами 0,6-1 м. После полива борозды разрушаются культиваторами. Достоинства: не требуются специальных сооружений, механизация, равномерное увлажнение всей корневой системы, воздушный режим почвы удовлетворительный, не образуется почвенная корка. Недостатки: необходим слабый уклон, рядом водоём.

Полив напуском – затопление обвалованных площадок в приствольных полосах, междурядьях сада. Размеры площадок: длина по необходимости (до 200 м), ширина 2-4 м. Возможно при уклонах $0,002-0,02^{\circ}$, а также при задернении почвы. Недостатки: образуется корка, ухудшается воздушный режим почвы, разрушается её структура, источник воды.

В целом, для поверхностного полива характерен значительный расход воды, что делает его экстенсивным приёмом ухода и мало приемлемым для крупных насаждений.

Дождевание – имитация выпадения атмосферных осадков. Виды: над- и подкронное. Достоинства: возможность на сложном рельефе, равномерное увлажнение, механизация, экономия воды, сохранение структуры почвы (мелкокапельный прерывистый полив). Недостатки: стоимость, зависимость от ветра, возможность ожогов листьев, эрозия (крупнокапельное).

Перед поливом почву необходимо взрыхлить, а ещё лучше содержать её под задернением-залужением.

Точный (капельный) полив. Это наиболее эффективный и экономичный способ. Для этого используют внутри-, на- или подпочвенные способы укладки капельных линий (чаще пластиковые трубы), к которым вода подаётся под давлением (1-3 атм.) и через капельницы поступает к корням растений. Расход воды при этом составляет 7-10 м³/га. Капельный полив обеспечивает снижение потерь воды на испарение и инфильтрацию, стабильный водный режим почвы, сохранение её оптимальных агрофизических свойств, предотвращение её переувлажнения, позволяет увлажнять не всю поверхность почвы в саду, а полосы определённой ширины, что препятствует росту сорняков. Монтаж системы ка-

пельного полива требует серьёзных материальных и денежных затрат. Кроме этого необходим надёжный источник чистой воды.

Достоинства: на любом рельефе, хороший воздушный режим почвы, экономия воды. Недостатки: дороговизна, недостаточная надёжность, сложность эксплуатации.

Виды и сроки полива. *Влагозарядковый* полив – один раз в осенний или ранневесенний период. Обеспечивает запас влаги для вегетации и зимы. Поливная норма до 1500 м³/га, промачивание почвы до 1,5 м. Осенью после съёма урожая, за месяц до листопада: корни лучше развиваются, зимостойкость повышается. Рано весной до распускания почек: ускоряет рост корней, задерживает цветение, смягчает отрицательное действие весенних заморозков.

Освежительный – для повышения влажности воздуха при атмосферной засухе. Норма 50-100 м³/га.

Удобрительный – для внесения удобрений в растворённом виде. Норма 150-200 м³/га.

Противозаморозковый – 20-100 м³/га.

Вегетационный – проводится в течение весенне-летнего периода для поддержания оптимальной влажности почвы. Поливать надо редко, но обильно. Норма 300-500 м³/га. При слабом поливе корни развиваются в поверхностном слое.

Поливная норма – количество воды в кубометрах, которое подаётся на 1 га за один полив. Вода должна увлажнить слой почвы, в котором находится основная масса корней. В молодых садах это 30-50 см, в плодоносящих 50-70 см. При большой норме полив следует проводить в несколько приёмов. Недостаток воды менее опасен, чем её избыток. Норма полива в м³/га определяется по формуле:

$$ПН=100 \times Г \times М (В1 - В2) (1)$$

где Г – глубина увлажнения, м; М – объёмная масса этого слоя почвы, г/см³; В1 – предельная полевая влажность, %; В2 – предполивная влажность почвы, %.

Оросительная норма – суммарное количество воды в кубометрах, которое расходуется за весь поливной период на гектаре орошаемой площади. Для косточковых в Нечернозёмной зоне, например, это 1100-1400 м³/га.

3.1.6 Использование физиологически активных веществ (ФАВ)

Ниже указаны основные направления их применения.

Ограничение размеров крон. Ретарданты, например атлет, ЦеЦеЦе-460. Применение: перед и во время роста побегов; через 15-20 дней после цветения, затем через 10-15 дней. Действие: укорачивание междоузлий, побегов, усиление ветвления; одновременно закладывается больше плодовых почек, ускоряется плодоношение, усиливается окраска плодов и их размеры.

Стимулирование плодообразования. Препараты: бигус (после цветения, семечковые, косточковые); фуrolан (косточковые, конец цветения); гибберелиновая кислота (25 мг/л, применение: в условиях, когда опыление невозможно 1-2 раза, действие: способствует образованию партенокарпических плодов);

квартазин у яблони через месяц после цветения стимулирует закладку плодовых почек.

Повышение зимостойкости растений – морозостойкости. Препараты: криопротектанты, ретарданты. Применение: криопротектанты в конце августа-сентябре, ретарданты – конец июня – середина июля.

Нормирование урожая. Только 5-8% цветков доходят до уборки в виде плодов, остальные только зря расходуют питательные вещества и воду. Поэтому желательно необильное цветение. Часть цветков можно удалить вручную, но это сложно. Препараты для химического ограничения цветения: раствор кальцинированной соды (1,5-2%), ДНОК (динитроортокрезол аммониевая соль, 0,1%), севин, этрел. Применение: в 1-3 день массового цветения; к этому времени часть цветков оплодотворилась, вещества на них не действуют; У неоплодотворенных и нераспустившихся цветков цветения не происходит.

Для нормирования завязей через 15-20 дней после цветения, когда диаметр плодов 10-15 мм, применяются: АНУ (0,003%), КАНУ (калийная соль АНУ, 0,003%), севин (0,1-0,2%), этрел (0,025%).

Преодоление периодичности плодоношения. Для этого необходимо предупредить обильную закладку плодовых почек. Препараты: гиббереллин, этрел (у косточковых). Применение: в год без урожая за 1-1,5 месяца до начала закладки в концентрации 0,005%. Действие: период роста побегов удлиняется, дифференциация почек тормозится, их закладывается меньше. Но гиббереллин снижает морозостойкость.

Борьба с осыпанием плодов. Склонны к нему, например, сорта яблони Грушовка московская, Бессемянка Мичурина, Июльское Черненко. Препараты: фуролан (косточковые, конец цветения); агат 25 (виноград); альбит (ягодные); эпин-экстра (после цветения, семечковые); гумат натрия (до августа); в начале осыпания - АНУ (0,002%), КАНУ (0,002%) (действуют через 5-7 дней после применения + 1,5-2 недели); 2,4,5 –ТП (трихлорфеноксифапропионовая кислота, 0,002%) действуют спустя 7-9 дней + 3-4 недели; АВГ (аминоэтоксифенилглицин), алар (0,01%) можно применять в период через 2 недели после цветения – 1,5 месяца до уборки.

Повышение устойчивости цветков к весенним заморозкам. Гиббереллин (200 мг/л) в августе – задержка цветения на 2 недели, алар, тур. Опрыскивание перед заморозками N-деценилантарной кислотой (яблоня, земляника, с 1,5 → 6°C).

Повышение устойчивости, адаптогенности растений: эпин-экстра, иммуноцитифит, агат-25, гибберсиб, агрохит, альбит, универсальный, циркон.

Повышение укореняемости: ИУК, корневин, ИМК, гумат натрия.

Повышение качества и лёжкости плодов: крезацин (через 30-40 дней после цветения), эпин, энергия, завязь.

3.1.7 Защита от болезней и вредителей

Биологический способ – использование естественных врагов болезней и вредителей; насекомых: божьи коровки – кокцинеллиды, златоглазки, мухи-

сирфиды, жужелицы, уховёртки; наездники апантелеса и агениасписа, теленомус; птиц; животных (ежи, лягушки).

Генетический способ – использование устойчивых сортов (табл. 33).

Таблица 33 - Устойчивые сорта плодовых культур

Порода	Объект	Сорта
Яблоня	Парша	Китайка Долго, Боровинка красная, Штрейфлинг лёжкий, Зимняя красавица, Апорт кроваво-красный, Смуглянка, Восход, Ветеран, Ренет отцовский, Спартан, Антор
	Паутинистый клещ	Китайка Долго, Китайка аркадовая, Синап орловский, Смуглянка, Восход, Победитель, Антор
Груша	Парша	Лада, Кафедральная, Чижовская, Ильинка, Нарядная Ефимова, Скороплодная, Москвичка, Мраморная, Память Жигалова, Бураковка, Карамельная
Вишня	Коккомикоз	Добрая, Аметистовая, Долгожданная, Облачинская, Санья, Дубовая ранняя

Агротехнический способ. Здоровое растение не болеет и не поражается.

Химический способ – последнее средство. Возможные сроки использования пестицидов и их примерные препараты указаны ниже. Препараты следует обязательно согласовывать с их включением в ежегодный список агрохимикатов, разрешённых для применения на территории страны.

Рано весной до начала вегетации – комплексная профилактика: голубое опрыскивание, фунгициды.

Зелёный конус – вредители (листовёртки, боярышницы, златоглазки, клещи, моли, цветоеды): инсектициды.

Розовый бутон, начало цветения – а) болезни (парша, коккомикоз, монилиальный ожог): фунгициды; б) комплексная обработка – болезни и листогрызущие вредители: фунгициды + инсектициды, в том числе биопрепараты.

После цветения – инсектициды: моли, пяденицы, листовёртки, клещи; при необходимости и для профилактики болезней (парша, коккомикоз) можно добавить фунгициды.

Через 2-3 недели после цветения – плодоярка, инсектициды; обработки повторяются через 2-3 недели.

Вся химия заканчивается за 1-1,5 месяца до уборки.

Плодовый питомник. 1. При выращивании подвоев из черенков при высокой температуре и влажности – оливковая плесень (на нижних листьях на нижней стороне бурые пятна с тёмным налётом): фунгициды.

2. Мучнистая роса (серовато-белый налёт, листья изгибаются в виде лодочки): фунгициды.

3. В школе саженцев почвенные вредители (проволочники - 5, хрущи – 1 на м², медведка): перед посадкой инсектициды, аммиачная вода.

4. Против муравьёв: муравьед, гром 2, муравьин.

5. Листовая галлица (края листьев сильно уплотняются и туго закручиваются вверх, внутри изгиба – беловатые и красноватые личинки): инсектициды.

6. Тля - основной вредитель. Способствует жаркая влажная погода. Максимум июль-август: инсектициды, в том числе биологические и биохимические.

7. Растения с наростами бактериального рака на корневой шейке, корнях –сжигать. Слабые наросты обрезать и сжечь, корни на 5 минут в 1% раствор медного купороса.

3.1.8 Уход за насаждениями

Установка опор. Необходима в насаждениях, в которых использованы карликовые подвои, так как у многих из них поверхностная корневая система со слабой якорностью, ломкие корни и древесина; в интенсивных садах. Опора может быть индивидуальной и групповой.

Индивидуальной может быть кол-труба высотой до 1,5 м.

Групповые: по линии ряда через 15-20 м устанавливают столбы. На столбах на высоте 1-1,2 м натягивают проволоку; к ней в 3 точках (проводник, 2 скелетные ветви) подвязывают деревце.

Шпалерная опора более сложна: столбы высотой 2,5-3 м; на них 3 ряда проволоки. При подвязке ветвей следует избегать прямого контакта древесины с проволокой. Поэтому в интенсивных садах к проволоке прикрепляются поперечные деревянные опоры, а к ним уже посаженные растения.

Борьба с заморозками. Критическая температура для цветков $-1 \dots -3^{\circ}\text{C}$. Все способы борьбы подразделяются на а) косвенные: рельеф, породы, сорта, питание, уход; б) прямые.

Прямые способы борьбы. Дымление – создание завеса из дыма и пара. Источник тепла: дымовые шашки (хлористый аммоний, нафталин, минеральные масла), кучи. Куча: высота до 1 м, ширина до 1,5 м; внутри сухие материалы, сверху сырые и 2-3 см слоя земли. На га необходимо до 50-60 куч. Дымление начинают и прекращают через 1-2 часа после восхода солнца, чтобы не было резкой смены температур. Повышение температур на $0,5-2^{\circ}\text{C}$. Малоприменимо.

Дождевание – основной способ. Идеально: непрерывное с расходом воды 2-3 л/час на м^2 .

Прямой обогрев: грелками, печками, в которых сжигается торф, уголь. На 100 м^2 – одна грелка, 50 м^2 – одна печь. Повышение температуры на $3-4^{\circ}\text{C}$. Термосвеча: высота 25 см, диаметр 20 см, масса более 6 кг, горит до 10 часов, подъём температуры на $1-5^{\circ}\text{C}$.

Использование пропеллеров, ветряных мельниц.

Снежная, ледяная подушка – утаптывание снега под кроной. Отношение неоднозначное. Под влиянием тепла воздуха надземная система трогается в рост, а корни еще не работают.

Пчёлоопыление. Большинство плодовых и ягодных относятся к энтомофильным растениям, опыляемых главным образом пчёлами. На 1 га сада желательно иметь 1-3 улья. При этом следует учитывать ряд моментов:

- при хороших погодных условиях участие пчёл требуется в течение 2-3 дней, иначе – чрезмерное завязывание; при плохой погоде лёт пчёл затруднён, поэтому семей надо больше и их лёт продолжительнее;

- лучше опылять цветки в первые 2-3 дня цветения – самые мощные.

Медоносность культур, кг /га: малина 100-200, чёрная смородина 50-150, красная смородина 50-105, крыжовник 65-97, белая смородина 24-55, семечковые и косточковые 25-40.

Чаталовка. Цель: предохранение от поломок ветвей, от опадения плодов при ветре, улучшение освещения внутри кроны. Раньше приём практиковался. Чатала (подпоры) – шесты длиной 2-4 м, с развилкой на конце, с острым нижним концом. Устанавливать подпоры следует в то время, когда плоды имеют диаметр 2-4 см. Вместо деревянных подпор могут применяться проволочные крепления, биологическая чаталовка – сращивание ветвей между собой и стволом.

3.1.9 Инвентаризация и реконструкция

Продуктивность сада определяется как густотой стояния растений, так и состоянием каждого растения. Для учёта этих факторов проводится **инвентаризация** - оценка каждого дерева, учёт выпадов, больных, нуждающихся в лечении растений. Инвентаризацию следует проводить ежегодно. По её результатам планируются работы по ремонту и реконструкции насаждения:

- посадка новых растений (*ремонт*): в молодом саду растениями которыми заложен сад, в возрастном – слаборослыми;
- удаление и пересадка растений (*ремонт*);
- снижение высоты растений (*реконструкция*);
- изменение типа кроны (*реконструкция*);
- перепрививка (*реконструкция*).

3.1.10 Перепрививка

Проводится, если выращивание какого-то сорта стало невыгодным: малая продуктивность, плохое качество и т.п. Если дерево удалить, а на его место посадить новое – потеря времени. А с перепривитого растения урожай можно получить через 2-4 года. Необходимое условие: здоровое дерево без повреждения штамба и оснований скелетных ветвей. Целесообразный возраст: яблоня на сильнорослом подвое до 15, грушу до 20, черешню и вишню до 10, сливу до 7 лет. Хотя в принципе операция возможна в любом возрасте. Лучший срок перепрививки – ранневесенний, возможный – летний.

У перепрививаемого возрастного растения основные ветви и лидер обрезают на расстоянии 40-70 см от их основания. После обрезки концы торцов должны располагаться по треугольнику. Спилы должны быть перпендикулярны осям. На дереве оставляют несколько некрупных ветвей, которые будут обеспечивать питание растения; их удаляют весной следующего года. Возможные способы прививок торцов: в расщеп до начала вегетации, за кору – во время сокдвижения. Черенок с 3 почками. Если диаметр ветви небольшой, в торец прививают 2 черенка; если более 5 см – 3 и более. Вставленные черенки обвязывают, а места срезов замазывают садовой замазкой. После срастания приви-

вок из черенков появляются побеги. В первый год их лучше не трогать. В дальнейшем на срезе выбирают один наиболее подходящий, а остальные коротко обрезают. Они нужны для заживления раны. Позднее их тоже вырезают. В течение последующих нескольких лет регулярно вырезают побеги прежнего сорта. На молодых деревьях перепрививку можно проводить окулировкой.

3.1.11 Уборка

На уборку приходится 40-60% суммарных затрат труда. Чтобы эффективнее её провести необходимо знать виды на урожай. Его определяют несколько раз. Первый – осенью предшествующего года по закладке плодовых почек. Второй – во время цветения: у семечковых формируют плоды 5-7%, у косточковых 10-20% цветков. Третий – завязывания плодов. Последний раз – перед уборкой. Методика учёта: осматривают до 5% деревьев, у дерева отбирают 1 скелетную ветвь, на ней считают плоды, вычисляют урожайность по формуле:

$$У_{т/га} = \frac{К \times Д \times П \times М}{1\ 000\ 000} \quad (2),$$

где: Д – число деревьев на га; П – число плодов на дереве; М – масса плода, г; К – коэффициент осыпаемости = 0,8.

Способы уборки: ручной и механизированный. Механизированный имеет 2 разновидности: 1) вибрационный – ВСО-25 Стрела, ВУМ-15, МПУ-1А, ПСМ-55, КПУ-2А; 2) непрерывный – для уборки ягодников путём колебаний и очёса.

Сроки уборки. Преждевременный съём: недобор урожая, низкое качество, проблемы при хранении, болезни. Запоздалый съём: потеря в массе, снижение лёжкости и качества. В зависимости от назначения плоды убирают в разные степени зрелости.

Съёмная зрелость – состояние плодов, при котором они достигли максимального объёма, способны дозреть, но не приобрели полностью вкусовых и внешних качеств. Максимальное накопление веществ в плодах, крахмал начинает превращаться в сахара.

Потребительская зрелость – состояние плодов, при котором они имеют характерные вкусовые и внешние признаки и свойства: вкус, окраску, аромат, внешний вид, размеры. У ягодных, косточковых, ранних семечковых съёмная и потребительская зрелости совпадают; у осенних и зимних семечковых между ними – несколько недель-месяцев.

Техническая зрелость – состояние плодов, при котором они пригодны для конкретной переработки.

Определение съёмной спелости. Летние семечковые - период окончания цветения - созревание 60-95 дней: 1) изменение зелёной покровной окраски плодов в сортовую – чаще в жёлтую – в неосвещённых местах кроны; 2) лёгкое отделение плода от плодовой древесины; 3) кончики семян – коричневые, бурые; 4) на кожице восковой налёт.

Осенние и зимние семечковые - период окончания цветения - созревание у первых 95-115 и у вторых 116-135 дней: 1) изменение зелёной покровной ок-

раски плодов в сортовую – чаще в жёлтую – в неосвещённых местах кроны; 2) лёгкое отделение плода от плодовой древесины; 3) семена коричневые, бурые; 4) сортовая окраска мякоти.

Для точного определения срока съёма – крахмально-йодная проба: плод разрезают пополам, разрез помещают в раствор йода (100 г воды + 1 г кристаллический йод + 3 г йодистый калий) на 5 секунд. Йод и крахмал дают темно-синюю (сине-чёрную) окраску. Шкала:

- 5 – срез весь окрашен, плод незрел;
 - 4 – неокрашены незначительные участки, созревание началось;
 - 3 – слабоокрашено 50% площади, хорошо на хранение;
 - 2 – окраска под кожицей и местами в мякоти;
 - 1 – окраска только под кожицей, наступила потребительская зрелость.
- Съём летних сортов – 1-2 балла, осенних 2-3 балла, зимних 3-4 балла.

Надёжный показатель определения зрелости плодов, предназначенных для длительного хранения, - так называемая *постоянная сорта*, которая определяется уравнением:

$$S_{const} = (\sum t \times X) : 100 \quad (3),$$

где X – число дней от полного цветения до съёма плодов; $\sum t$ – сумма температур за этот период.

Установлено, что, несмотря на различия в погодных условиях в разные годы, для определённого сорта эта величина в пределах определённой местности достаточно постоянная. Например, в Московской области для яблони сорта Антоновки обыкновенной постоянная равна 2050-2065, Пепина шафранного – 2320-2330, Спартана - 2350-2360.

В крупных хозяйствах съём плодов приходится начинать раньше оптимального срока, а заканчивать позднее, но фактические сроки сбора нужно планировать таким образом, чтобы наибольшее количество плодов, предназначенных для хранения, было собрано в оптимальные сроки – в течение 7-8 дней. Плоды, убранные раньше и позже оптимальных сроков, нужно раньше снимать с хранения и реализовывать.

Особенности уборки разных пород. Груша. Летние сорта при созревании на дереве становятся малосочными, мучнистыми и пухнут. Плоды этих сортов более вкусные, когда доходят до потребительской зрелости после съёма в прохладном помещении. Поэтому ранние сорта начинают убирать за 1-1,5 недели до наступления зрелости, съём лучше проводить в несколько приёмов, снимая каждый раз более развитые и зрелые плоды. Оставшиеся на дереве плоды продолжают увеличиваться в объёме и к следующему сбору приобретают товарный вид. Сборы проводят при появлении желтоватой окраски у отдельных плодов.

Осенние и зимние сорта, напротив, чем дольше выдержаны на дереве, тем становятся красивее, вкуснее, пропадает терпкость, при лёжке плоды не так сильно вянут и морщатся. Собирают их также в несколько приёмов.

Поздние сорта требуют длинной и жаркой осени, в противном случае их плоды не доразвиваются, в лёжке морщатся и не созревают до потребительской зрелости.

Вишня. Не дозревает. Для потребления – зрелые, для консервации – на 3-5 дней раньше, для хранения – на 5-7 дней раньше. Для технической переработки и потребления в свежем виде – без плодоножек, в иных случаях – с плодоножкой (2/3 длины, метод стрижки, обрывать нельзя).

Слива. На чернослив, потребление, джем зрелые; на переработку за 5-6 дней до потребления. С плодоножками, следует беречь восковой налёт – дольше хранится. При хранении способна окрашиваться, но вянет и теряет вкус.

Ягодные. Для более длительного хранения землянику убирают с чашечкой и частью плодоножки; малину с частью плодоножки в 1 см покрасневшую (на технические цели – без плодоножки и зрелая), чёрную смородину несколько недозрелыми ягодами (в кисти созревают первые ягоды), красную смородину кистями, крыжовник на технические цели недозрелым (на сок и потребление зрелым). Срок – утром после схода росы.

3.2 ОБРЕЗКА ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР

3.2.1 Значение и задачи обрезки

Первые упоминания об обрезке можно найти в литературе III века до н.э. Греческий философ Теофраст (Теофраст) писал: «Обрезку следует проводить для удаления сухих, чужеродных и мешающих росту и питанию растений ветвей». Несколько позже об этом писали древнеримские философы Катон, Варрон, Плиний. Колумелле, знатоку агрономии в то время, принадлежит утверждение: «Тот, кто обрабатывает деревья, тот просит их, кто удобряет – помогает им, но кто режет, тот принуждает их плодоносить».

В целом, практика и специальные эксперименты доказали то, что обрезка является частью общего комплекса мероприятий по уходу за растениями. Она не может заменить какой-то другой приём, как не могут прочие приёмы заменить её.

Обрезка – приём жёсткий, поэтому её нельзя применять механически, не сообразуясь ни с породой, ни с сортом, ни с возрастом растения. Не нужно серьёзно относиться к советам, в которых буквально всё даётся в сантиметрах. На этот случай применимо правило: у того, кто подходит к дереву с ножом и метром, нож следует отнять.

Обрезка в узком смысле - полное или частичное удаление какого-либо органа растения: побега, ветки, ветви, плодового образования.

Обрезка в широком смысле – это система приёмов в основном хирургического плана для регулирования роста и плодоношения плодовых растений. Она позволяет решать целый комплекс задач:

- формирование прочного скелета дерева,
- создание необходимого типа кроны,
- создание условий для раннего плодоношения,
- устранение периодичности плодоношения,
- удержание кроны в определённой схемой посадки размере,
- обеспечение хорошего освещения кроны,
- физиологическое равновесие между ростом и плодоношением,
- получение оптимального урожая плодов высокого качества.

В зависимости от возраста дерева и преследуемой цели, различаются различные виды обрезки.

3.2.2 Виды обрезки

Формирующая обрезка осуществляется в 1,2,3 возрастных периодах, реже позже. Её цель – создание скелета, хорошее освещение, стимуляция раннего плодоношения.

Обрезка на регулирование плодоношения(на плодоношение) начинается со 2, но наибольшая потребность в ней в 3, 4 и 5 периодах. Цель – обеспечение ежегодной оптимальной урожайности, не допустить затухания роста, обеспечение обновления плодовой древесины.

Омоложивающая обрезка применяется к старым плодовым деревьям, утрачивающим или утратившим способность к росту – в 4, 5 и более поздних периодах. Цель – не допустить полного прекращения роста, возобновить рост, сбалансировать его с плодоношением.

В практике все три вида обрезки часто проводятся одновременно. Например, при омоложении необходимо также формирование дерева; при регулирующей обрезке нередко возникает необходимость часть ветвей омолодить.

3.2.3 Сроки обрезки

В зависимости от времени года различают зимне-весеннюю, осенне-зимнюю, летнюю обрезку.

Зимне-весенняя обрезка – основной срок обрезки в НЗ. Она проводится в период относительного покоя растений, поэтому для растений менее болезненна. Начинается при среднесуточной температуре выше -5°C и продолжается до видимой вегетации растений (до набухания почек и обособления бутонов). Обычно это март-начало мая.

Летняя обрезка - обрезка в первой половине вегетации, конец мая-июль - менее распространена; в это время нежелательно удалять крупные части растения, но все остальные приёмы обрезки применять можно и нужно, особенно для слаборослых деревьев.

Осенне-зимняя обрезка проводится после опадения листьев до наступления значительных морозов. В суровые зимы она может привести к подмерзанию растений. Поэтому она может быть применена в грубом варианте к семечковым деревьям на семенных подвоях; для слаборослых семечковых, косточковых от неё лучше воздержаться; для кустарников: смородина, крыжовник – это основной срок обрезки.

3.2.4 Способы обрезки

Прореживание(вырезка) – удаление побегов, веток, ветвей полностью до основания. Объём кроны при этом сохраняется, но улучшаются её световой, воздушный, пищевой режимы. Ростовые процессы растения обычно не усиливаются, но замедляется старение и отмирание обрастающей древесины. Приём не приводит к устойчивому увеличению урожая, но повышает его качество. Степени прореживания:

- *сильное* – вырезается $\frac{1}{4}$ крупных ветвей или большое количество обрастающих;
- *среднее* – удаляется $\frac{1}{6}$ - $\frac{1}{5}$ часть ветвей (затеняющие, волчки, часть обрастающих);
- *слабое* – вырезаются $\frac{1}{10}$ часть ветвей (сухие, поломанные, старые плодовые).

Излишнее прореживание может вызвать снижение урожая, позднее плодоношение, ожоги коры.

Укорачивание (подрезка) – удаление части побега, ветки, ветви. Оказывает сильное влияние на рост, так как усиливает приток питательных веществ к почкам ниже среза. Ослабляет верхушечный рост. Усиливает пробудимость почек, побегообразовательную способность – ветвление. Одновременно ветви утолщаются, скелет упрочняется, устраняется перегрузка урожаем, ослабляется периодичность плодоношения, укрупняются плоды. Но неправильное укорачивание может задержать начало плодоношения; вызвать загущение кроны и образование жировиков; затянуть рост побегов. Этот приём ослабляет ветвь, и тем сильнее, чем больше степень укорачивания.

Степени укорачивания однолетних приростов:

- *слабое* – удаляется $\frac{1}{4}$ - $\frac{1}{5}$ часть оси;
- *умеренное*, среднее – удаляется $\frac{1}{3}$ оси;
- *сильное* - удаляется $\frac{1}{2}$ оси;
- *очень сильное* - удаляется более половины оси.

Укорачивание ветвей на многолетнюю древесину называется *омолаживающей обрезкой* или *обрезкой на обратный рост*. Степени омолаживающей обрезки:

- *слабая* – ветвь подрезается на 2-3 летнюю древесину;
- *средняя, умеренная* – ветвь подрезается на 4-6-ти-летнюю древесину;
- *сильная, глубокая* - ветвь подрезается на древесину старше 6 лет.

Слабое и умеренное укорачивание многолетней древесины и плодух – *чеканка*.

Укорачивание плодух: 1) слабое - удаление $\frac{1}{3}$ разветвлений, 2) среднее – половины, 3) сильное – $\frac{2}{3}$.

Влияние укорачивания наиболее сильно вблизи среза; по мере удаления от места среза реакция на подрезку ослабевает, но не исчезает.

Прореживание и укорачивание обрастающих ветвей – *детальная обрезка*: если они длиннее 25 см – до половины, слабое-средние омолаживание плодух, удаление части старых обрастающих веточек.

Прореживание и укорачивание применяются одновременно во все периоды жизни растения, но, как правило, в каждом из них один приём имеет преобладающее значение, второй выполняет вспомогательную роль.

Одно из основных правил обрезки: лучше удалить одну крупную ветвь, чем много обрастающей древесины.

3.2.5 Обрезка в различные возрастные периоды

Первая послепосадочная обрезка. При выкопке в питомнике саженец теряет большую часть корней. Оставшиеся корни дадут новые разветвления спустя некоторое время. Вместе с тем надземная система саженца после посадки начинает расти и требовать воду и питание, чего корневая сделать в полном объёме не может. Поэтому с одной стороны обрезкой части ветвей можно снизить потребности кроны. С другой стороны обрезка в 1 год ослабляет деревья, задерживает начало отрастания и развитие корней.

В районах недостаточного увлажнения обрезку проводят сразу после посадки, в районах с достаточным увлажнением – через год (при осенней посадке можно весной).

Первая задача обрезки – формирование выбранного типа кроны. Если у саженца больше чем необходимо ветвей, необходимо выбрать необходимое количество. Конкуренты удалить, лишние ослабить (обрезкой, наклоном).

Вторая задача – уравнивание силы развития сучьев и подчинение их проводнику. Вариант обрезки зависит от саженца.

1. Если ветви сильные, обрезку можно проводить, начиная с побега продолжения. Его укорачивают, отступив от основания верхней ветви на 40-60 см, на хорошо развитую почку. Скелетные ветви уравнивают в силе обрезкой (укорачивание, наклоном) на одном уровне.

2. Если скелетные ветви разные по силе, то выбирают самую слабую из них, срезают у неё самую верхушку (необходимо, что бы ветвь не оголялась в нижней части, не было ярусности побегов, для утолщения). Длину обрезки остальных соизмеряют по этой ветви.

3. Слаборазвитые саженцы обрезают на однолетку.

При любом варианте обрезки проводник должен превышать уровень скелетных ветвей, но на сколько, определяется силой развития скелетных ветвей. Если они слабые – на 5-10 см, сильные - на 15-20 см; у растений с пирамидальными кронами – на 20-30 см.

Обрезка считается правильной, если после подрезки длина проводника от места отхождения верхней ветви до его верхушки будет примерно в 1,5 раза больше длины верхней скелетной ветви. Обрезка сучьев ведётся на внешнюю почку.

Формирующая обрезка. Начинается на следующий год после первой и ежегодно продолжается до окончательного формирования скелета (1, 2 возрастные периоды). Главная задача – формирование кроны. Для этого необходимо:

- поддержать сильный рост проводника,
- создать нужное количество основных скелетных ветвей,
- удобно расположить их в пространстве,
- создать тип кроны,
- содействие созданию обрастающей древесины.

Очередность обрезки представлена ниже.

1. Вырезка конкурентов и ветвей с острым углом отхождения.
2. Вырезка неудачных ветвей: растущих вглубь кроны и т.п.
3. Закладка очередных скелетных ветвей 1 порядка и их подчинение проводнику. Отбирают 1-3 побега для нового яруса. Всех их укорачивают на одном уровне.
4. Соподчинение ветвей 1 порядка проводнику и друг другу (вершина каждой последующей ветви должна быть на 20-25 см выше нижерасположенной).
5. Превращение остальных ненужных сильных ветвей приёмами обрезки: укорачиванием, отгибанием - в полускелетные и обрастающие.

6. На нижних ветвях 1 порядка закладка ветвей 2 порядка: первые на расстоянии 40-50 см от основания, затем через 30-40 см. Пригодны боковые ответвления; идущие вглубь, наружу – вырезаются или сильно укорачиваются.

7. Соподчинение ветвей 2 порядка оси 1 порядка. Форма ветви – вытянутый парнонеправильный ромб.

8. Укорачивание приростов: менее 40 см – не трогать, 40-60 см – слабое, более 60 см – среднее и сильное для формирования прочных скелетных ветвей, покрытых боковыми ответвлениями.

Ещё недавно считалась необходимой сильная обрезка молодых растений: приросты ежегодно средне укорачивались. Считалось, что плодоношение происходит на специальных плодовых образованиях. Однако у большинства сортов в молодом возрасте цветковые почки закладываются также и на сильных годичных приростах в их верхней части. При старом методе их ежегодно срезали. Сейчас принцип иной: первые 3-5 лет – минимальная обрезка лишь в целях формирования кроны. Начиная с 4-5 лет на слаборослых деревьях прекращают укорачивание приростов на 4-5 лет. Возобновляют его применение при ослаблении ежегодных приростов.

Снижение высоты. Если при формировании она не ограничивалась, то работы в этом направлении следует начинать как можно раньше, но не ранее 2-3 хороших урожаев, когда поступательный рост ветвей ослабевает. За один приём можно снижать высоту до 1,5 м. Повторно – через 2-3 года. Оптимальный срок, в том числе механической обрезки – конец мая-середина июня; в этом случае восстановительный рост будет ослаблен по сравнению с ранневесенним сроком.

Обрезка в 3 и 4 возрастных периодах. В это время проводится регулирующая обрезка (прореживание ветвей, укорачивание), в том числе возможна механическая по ограничению высоты и размеров кроны. Машины: обрезка АМС-7; уборка обрезанной древесины СВ-1К, В-2,5. Для снижения высоты – горизонтальная обрезка; боковая обрезка проводится под углом $8-10^{\circ}$, в результате поперечная форма – трапеция. Боковое ограничение – не раньше 7-9 года после посадки. Механическая обрезка по контуру (высота и с одной стороны) с 10-13 года. Срок механической обрезки: лучший - период покоя, возможный – и после распускания почек, во время цветения и даже по завязям. После механической контурной обрезки необходима ручная её доработка.

Обрезка в 5 возрастном периоде. Проводится омолаживающая и детальная обрезка раз в 4-6 лет. Омолаживание ведут на ту часть ветви, где годичный прирост 40 и больше см (если длина приростов 20-25 см – слабое, 10-15 см – умеренное, меньше 10 - сильное омолаживание). Предельный возраст дерева для омолаживания, лет: вишня, слива – 10-15, яблоня, груша – 20-30. Оптимальный срок – период покоя. Хорошо поддаются омолаживанию семечковые, хуже косточковые. Возможная механическая обрезка. После неё ручная доработка (40% всего объёма работ).

3.2.6 Особенности обрезки различных пород

Яблоня. В первые годы обрезка должна быть минимальной: укорачивание только с целью соподчинения, приросты короче 40 см лучше не трогать. Вырезаются: ветви загущающие крону, растущие внутрь, не в свой сектор, конкуренты. По возможности следует использовать наклоны. По характеру роста сорта делятся на 5 групп, у каждой свои особенности обрезки.

У сортов с хорошими пробудимостью почек (ПП) и побегообразовательной способностью (ПОС) годовые приросты обрезают слабо, самые кончики, иначе - загущение.

У сортов с высокой и хорошей ПП, но со средней и слабой ПОС укорачивание среднее: 1/3-1/4 оси.

У сортов со слабыми ПП и ПОС укорачивание не эффективно, его применяют только в первые годы для получения скелетных ветвей; в последующие годы для усиления ветвления – обрезка на боковое ответвление.

Обрезка плодоносящих деревьев по принципу: в основном прореживание (лучше удалить несколько крупных ветвей, чем большое количество мелких), укорачивание реже.

Омоложивающая обрезка применяется при длине годовых приростов менее 20-25 см.

Груша. Отличается от яблони лучшей ПП, более длинными ежегодными приростами, но менее интенсивным боковым ветвлением. Крона у груши всегда несколько разреженная и осветлённая.

В молодом возрасте применяется умеренное и сильное укорачивание для стимулирования развития боковых побегов.

В пору плодоношения у деревьев следует ограничивать и систематически прореживать крону, чтобы предупредить загущение, а также проводить слабое и умеренное укорачивание приростов.

При обрезке груши следует учитывать тот факт, что по особенностям роста сорта делятся на 3 группы, поэтому, как и у яблони, необходим индивидуальный подход.

Вишня. Тип кроны: для древовидной – разреженно-ярусная; для кустовой – она же, безъярусная (через 10-15 см), кустовидная. Высота для древовидной 3-4 м, кустовидной 2,5-3,5 м. Штамб 30-40 см. Количество скелетных ветвей 1 порядка: древовидная 5-6, кустовидная 10-15.

Свойственно камедетечение. Положительно отзывается на обрезку только при условии хорошего роста, здоровой листве, надлежащем уходе.

В молодом возрасте (высокие ПП и ПОС) укорачивание применимо только у древовидных, но и у них не следует им увлекаться: для соподчинения, если прирост более 50 см. Неудачные ветви лучше вырезать. Укорачивание у кустовидных может вызвать усыхание побега.

С возрастом обрезку усиливают. Оптимальная длина приростов: древовидная 25-30 см, кустовидная 30-40 см. Практикуют прореживание, у древовидных - лёгкое укорачивание.

При заметном оголении кроны – приросты до 15-20 см – раз в 3-5 лет лёгкое омолаживание ветвей 1 и 2 порядков – с 7-8 лет (на длину прироста 40-50 см). Больше надо вырезать внутри кроны и гораздо меньше по периферии.

Слива. Тип кроны: разреженно-ярусная. Высота 3 м. Скелетных ветвей 5-8. В первые годы обрезка минимальная: удаление загущающих веток, укорачивание для соподчинения, при длине приростов более 50 см.

Во время плодоношения: если приросты 30-50 см – только прореживание (больные, усохшие, поломанные, загущающие, оголённые); если более 50 см – укорачивание.

При ослаблении приростов проводят слабое омолаживание – на ближайшее боковое ответвление. С затухание роста – обычная омолаживающая обрезка. Периодичность раз в 3-4 года.

3.3 ФОРМИРОВАНИЕ КРОНЫ

3.3.1 Основные задачи формирования крон

В процессе эволюции у плодовых деревьев сложились определённые жизненные формы – габитус. Как правило, естественные кроны отличаются крупными размерами: высотой до 8-10, диаметром до 6-8 м. В тоже время установлено, что большая часть плодовой древесины отмирает после 8-летнего возраста, то есть глубина зоны активного фотосинтеза 1,5-2 м от наружной границы. Поэтому при выращивании плодовых применяют специальные приёмы создания приемлемых габитусов растений – **формирование кроны**. Сейчас наблюдается переход к малообъёмным кронам с низким штамбом. Оптимальные размеры крон должны отвечать определённым параметрам.

Округлые кроны: высота до 3,5-4 м; диаметр 3,5 м; площадь 10 м²; длина главных ветвей до 2,5 м, их горизонтальная проекция – 1,5-1,7 м.

Уплощённые кроны: высота 2,25-3 м; толщина по верху 1-2 м, по низу 1,5-2,5 м.

Классификация плодовых деревьев по высоте штамба, м:

- высокоштамбовые – более 1,2;
- полуштамбовые - 0,7-1,2;
- низкоштамбовые - 0,4-0,7;
- кустовидные - 0,2-0,4;
- бесштамбовые.

Исходя из требований производства, биологических особенностей, возможностей механизации работ рекомендуется следующая высота штамба, см: яблоня на сильнорослых подвоях 60-80; груша на сильнорослых подвоях, яблоня на среднерослых подвоях, слива, черешня 50-60; вишня 40-60; яблоня и груша на слаборослых подвоях 40-50; кустовидные кроны 20-35.

Правильное построение кроны растения позволяет решить ряд задач:

- реализация потенциала продуктивности (урожайность на гектар, единицу площади кроны);
- повышение скороплодности;
- достижение регулярности плодоношения;
- механизация возделывания;
- повышение качества продукции (в первую очередь за счёт освещения);
- оптимизация соотношения скелета и продуктивной части;
- повышение устойчивости к неблагоприятным факторам среды;
- обеспечение жизнеспособности в течение периода продуктивной жизни.

3.3.2 Основные типы крон

В практике плодоводства разработано большое количество типов крон. Ниже представлена **группировка крон по размерам междурядий и расстояниям в ряду между растениями**.

Ширококроннорядные – с широкими междурядьями, но уплотнёнными рядами (для крупных деревьев – Осеннее полосатое): 7-8 х 4-5 м; высота 3-4 м; диаметр кроны до 4,5 м; количество скелетных ветвей 1 порядка 5-7, 2 порядка до 6-8, подвой сеянцевые.

Узкокроннорядные – с суженными междурядьями и уплотнёнными рядами (для слабо- и среднерослых сортов): 5-6 х 3-4 м; высота 2,5-4 м; ширина кроны 2,5-3,5 м; ширина коридора 2-3 м; подвой сеянцевые и клоновые.

Свободноокруглокронные – с широкими междурядьями и соизмеримыми расстояниями в рядах: 8 х 8 м, 8 х 6 м; высота 5-6 м; диаметр кроны до 5-7 м; подвой сеянцевые; 30-50% объёма кроны не работает.

Кроны делятся на *лидерные*, когда центральный проводник сохраняют в течение всей жизни; *безлидерные* – проводник удаляют в начале формирования; *измененно-лидерные* – проводник вырезают в конце периода формирования кроны. Наличие проводника позволяет сформировать прочную, но загущенную, плохо освещённую в центре и внизу, высокую крону, что неудобно для ухода. Поэтому в практике плодоводства наиболее распространены измененно-лидерные системы формирования крон.

По особенностям строения выделяются 4 группы крон.

Естественно-улучшенные или свободные округлые (полусферические) кроны. Проекция кроны близка к кругу. Основные ветви равномерно расходятся в разные стороны. Различия между кронами сводятся к техническим деталям их формирования. Достоинство – лёгкость формирования; недостатки: ограниченная плотность насаждений, небольшой объём продуктивной части кроны, позднеплодность.

Разреженно-ярусная крона. Основных ветвей 5-7. Ветви 2 порядка: внизу, 5-7; в загущенных насаждениях не формируется. Формула: 2+1+1+1, 3+1+1+1, 2+2+1+1. Первый ярус закладывается из 2-3 сближенных ветвей, остальные разреженно по столу по 1-2. Принципиально важно, чтобы над ярусом количество одиночных ветвей было не меньшим, чем в ярусе. Расстояния: между ветвями в ярусе 10-15 см; между ярусами 50-80 (для карликов 30-45) см; между ярусом и одиночной ветвью 40-60 см; между одиночными ветвями 15-25 см. Высота 2,5-4 м. Завершается формирование удалением проводника над последней ветвью (только над одиночной). Срок формирования 4 года. Универсальная крона для всех пород и подвоев.

Улучшено-ярусная. Модификация предыдущей, но более компактной кроны, применима для слаборослых растений. Штамб 45-55 см. В начале проводник явно выражен. Скелетных ветвей 6-8. Формула: 7 = 4+1+1+1. Нижний ярус состоит из 3-4 осей, одна из которых отдалена от других.

Мутовчато-ярусная. Формула: 5+4, 5+3. Главных ветвей 8-10, их расположение мутовками в 2 яруса. Ветви в ярусах – из смежных почек. Первый ярус – 4-5, второй – 3-5 ветвей. Ветви 2 яруса закладываются над промежутками 1 яруса. Между ярусами 1 м. Первый ярус – в питомнике, 2 – в саду. Недостатки: загущенность, непрочность, крупные размеры, большая высота, недостаток света в глубине.

Вазообразная. Скелетные ветви в количестве 3-5 формируются из смежных почек. Проводник удаляется сразу над последней ветвью. На основных ветвях по 2 второго порядка и 4 третьего. Окончания последних на одном уровне. Достоинства: хорошее освещение, механизация обрезки; недостатки: слабая прочность скелета, стремление верхней ветви занять положение лидера. Применяема для косточковых.

Улучшенная вазообразная. Похожа на вазообразную. Основных ветвей 4-5, но по стволу они размещены через 15-20 см. Высота 2-3,5 м.

Вазо-веерная. Плоско-округлая крона с открытым центром. Высота 2,5-3,5 м. Диаметр 6-8 м. Скелетные ветви в количестве 5-6 размещены на отрезке проводника в 1-1,5 м; причём 2-3 нижних образуют ярус. Скелетные ветви направлены под углом $50-60^{\circ}$, полускелетные горизонтально. Лидер обрезают над верхней ветвью. Такую крону можно создать удалением проводника на высоте 2-2,5 м на одиночную ветвь у старых деревьев. Оставшиеся верхние и средние ветви деформируют.

Безъярусная. 5-8 основных ветвей, размещённых разреженно через 15-30 см по стволу. Формула: $6 = 1+1+1+1+1+1$. Недостатки: длительность формирования, загущение, высокорослось; достоинства: хороший скелет.

Кустовидная. Высота 2,5-4 м; диаметр 2,5-3 м. Штамб до 30 см. Крона состоит из 4-8 равномерно расположенных скелетных ветвей с углом $45-60^{\circ}$. Проводник удаляется. Скелетные ветви имеют один порядок ветвления через 10-15 см. Однолетку обрезают на высоте 40-45 см, все ветки оставляют, весной удаляют лидер и 1-2 ветви. Пригодна для косточковых, слаборослых семечковых.

Кустовая. Представляет собой многостебельное растение без центральной оси. Образуется путём посадки 2-3 деревьев в одну яму, посадкой корнесобственных растений. В кустовой форме выращивают ягодные кустарники, а в суровых условиях плодовые.

Канало-веерная. Применяема при достаточно широких междурядьях и загущении в ряду: 7-8 x 3-4 м. Крона из 6 ветвей, направленных в междурядья: 3 в одно, 3 в другое. Ветви размещают по стволу через 30-50 см. Средняя ветвь из трёх направляется перпендикулярно линии ряда. Верхняя и нижняя ветви располагаются по отношению к средней под углом 25° . В сторону ряда направляется по одной полускелетной ветви. Просветы между деревьями около 0,5 м. При более загущенном расположении деревьев в ряду (2,5-3 м) формируют из 4 ветвей – по 2 с каждой стороны.

Искусственные плоские кроны. Применяются в интенсивных насаждениях. Достоинства: продуктивность, механизация, устойчивость к неблагоприятным факторам среды.

Косая (итальянская, правильная) пальметта. Исходная форма для многих полуплоских крон. Крона состоит из 6-8 основных ветвей. Формула: $6 = 2+2+2$. Ветви собраны в почти парные яруса с расстоянием около 10 см и направлены вдоль оси ряда. Расстояния между ярусами для средне- и сильнорослых около 1, для карликов и полукарликов 40-60 см. Нижние ветви имеют угол отхождения 50° , с высотой угол увеличивается до 70° . По стволу между яруса-

ми по 2-4 полускелетные ветви. На основных ветвях расположена полускелетная и обрастающая древесина, направленная горизонтально в междурядья. Ветви соседних деревьев смыкаются между собой, их даже можно связывать для взаимного укрепления. В результате образуется сплошная трапециевидная стенка высотой 2-4 м (ствол лучше не обрезать), толщиной 1-2 м (снизу вверх толщина сужается). Достоинства: высокая и устойчивая урожайность, высокое качество плодов, скороплодность. Недостатки: большие затраты труда на формирование; длительность формирования (до 7-9 лет); необходимость опоры – колья, шпалера (столбы высотой 3-3,5 м, 3 ряда проволоки: 0,5-0,6 м+1-1,2 м+1-1,2 м).

Свободнорастущая (неправильная) пальметта. Напоминает итальянскую, но не имеет строгого геометрического построения. Основных ветвей 4-6. Высота до 3,5 м. Толщина 2-2,5 м. Центральный проводник выражен хорошо. Основные ветви расположены свободно: ярусами, одиночно. В ярусах расстояние между ветвями до 20 см; между ярусами 40-100 см; между отдельными ветвями 30-60 см. Угол отхождения колеблется в более широком интервале: внизу 45° , затем на каждую последующую увеличивается на $5-10^{\circ}$. Высота штамба 50 см. Между основными ветвями на стволе – полускелетные. На скелетных ветвях через 15-30 см сбоку полускелетные. Формирование: однолетку обрезают на высоте 60-80 см; на 2 год в зоне 1 яруса выбирают 2 ветви, направленные вдоль ряда, остальные вырезают; на 3 год на лидере оставляют ещё 2 ветви, другие удаляют или укорачивают; на скелетных ветвях 1 яруса сбоку формируют полускелетные оси; в июле-августе ветви отклоняют и фиксируют.

Вертикально-уплощённая. Габитус похож на пальметту, однако формирование проще и легче механизировать. При посадке саженцев более сильные ветви направляют вдоль ряда. Затем несколько лет дерево свободно растёт. Когда ветви, направленные в сторону междурядий, выйдут за пределы 1-1,5 м от штамба, их подрезают на боковые ответвления. В результате создаётся плодовая стенка с размерами: высота 2,5-3,5; толщина у основания 2-3 м, вверху несколько меньшая. Свободные коридоры вдоль ряда – 2-3 м. Обрезка механическая.

Плоский шпindelбуш(венгерская шпалера). Крона состоит из полускелетных ветвей, расположенных в плоскости ряда через 15-20 см по стволу. Угол отхождения нижних ветвей $60-70^{\circ}$, верхних – почти горизонтально.

Комбинированная пальметта. Для полукарликов, среднерослых. Растение состоит из лидера, двух сильных супротивных скелетных ветвей (1 ярус), выше их - полускелетных. Все ветви – в плоскости ряда. Угол отхождения скелетных ветвей $55-60^{\circ}$, полускелетных $80-90^{\circ}$. Расстояние между скелетными ветвями до 20-30 см, между полускелетными 20-40 см. Высота 2,5-3 м. Толщина стенки 2-2,5 м.

Пальметта Верье. Оптимальная и пригодная для всех культур.

Искусственные объёмные кроны. Применяются в интенсивных насаждениях. Проекция кроны - круг.

Веретеновидный куст (шпindelбуш). Высота до 3 м. Диаметр 3 м. Ветвей 10-15. Длина ветвей до 1,5 м. Все ветви горизонтальны и равномерно рас-

пределены во все стороны. Между ветвями по стволу 15-30 см. Нижние ветви мощнее и длиннее. Число полускелетных ветвей 20-30. Напоминает ель. Формирование (6-7 лет): весной однолетку кронируют; в первой половине лета побеги растут свободно, а в июле-августе их переводят в горизонтальное положение и фиксируют; на следующий год побег продолжения обрезают на 30-40 см от верхней ветви, образовавшиеся побеги в конце лета переводят в горизонтальное положение. Для полукарликов, среднерослых. Недостатки: свисание нижних ветвей к почве, трудоёмкость формирования, нехватка света.

Русская веретеновидная крона. Похожа на веретеновидный куст, но нижние ветви имеют углы отхождения $50-60^{\circ}$. Для предотвращения загущения ветви формируют в три яруса из 5-6 осей на расстоянии 40-60 см.

Шпindel. Минишпindelбуш. Ветви длиной 50-100 см направлены горизонтально, размещены по стволу свободно.

Пиллер (пиллар, колоновидная крона). Упрощённый вертикальный кордон. Для суперинтенсивных насаждений. Высота до 2,5 м. Характеризуется отсутствием постоянных ветвей. На центральном проводнике 20-25 плодовых звеньев. Формирование: однолетку обрезают на 50-60 см и оставляют свободно расти до осени; весной оставляют 2-3 ветки, укорачивают их наполовину, остальные вырезают; в течение 5-6 лет ежегодно закладывают таким же образом ещё по 2-3 ветки. На оставленных ветках формируют плодовые звенья. Плодовое звено включает: два однолетних прироста + двухлетняя веточка с кольчатками (закладываются плодовые почки) + трёхлетняя ветвь (плодоносит). Старше 3 лет веток нет. Весной трёхлетние ветви срезают на пенёк 2-2,5 см. На двулетних ветвях удаляют только конечный ростовой прирост. Один из однолетних приростов подрезают на 2-3 почки, второй не трогают – он покрывается кольчатками.

Грусбек (стройное веретено, стройный шпindel, тонкий шпindel). Для интенсивных насаждений. Крона имеет конусовидную форму. Схема посадки: 3-3,5 x 1-1,5 м. Высота 2-2,5 м. Остов грусбека состоит из центральной оси, в нижней части которой находятся 3-4 полускелетных ветвей длиной 50-70 см. Над ними по стволу короткие обрастающие веточки в количестве 20-30. Ветви отходят от ствола под углом $45-90^{\circ}$, равномерно распределены в разные стороны. Формирование: в первый год после посадки однолетку укорачивают на высоте 1 м, вызывают образование 3-4 удачных приростов. Работу повторяют 2-3 года. Затем крону в основном прореживают, удаляя конкуренты и приросты под острым углом. Отплодоносившие плодовые ветви вырезают с оставлением пеньков, на которых вырастают новые побеги.

Стелющиеся (стланцевы) кроны. Для суровых зимних условий. Кроны могут быть укрыты снегом или другими утепляющими материалами. Производственное значение отсутствует, но для любителей представляет интерес, так как позволяет в НЗ выращивать теплолюбивые сорта семечковых и косточковых культур.

Арктический стланец. Тарелочная форма. Высота до 80 см. Штамб до 25 см. На стволе 5-6 основных ветвей, равномерно расположенных в разные стороны в горизонтальной плоскости под прямым углом. На каждой ветви на рас-

стоянии 30-40 см друг от друга формируются 4-5 ветвей 2 порядка. Ветви прищипливают к почве.

Красноярский стланец. Крона состоит нескольких плеч, часто из двух (лодочка). Первое плечо получают путём горизонтального наклона укороченной однолетки по оси ряда. Второе плечо - из бокового побега, направляя его по оси первого плеча. Разветвления 2 порядка направляют под прямым углом в сторону междурядий, но не горизонтально, а приподнято для облегчения обработки почвы.

Минусинский полустланец. Создаётся наклонной в $40-45^{\circ}$ посадкой саженца. Постоянно находящаяся в наклонном положении крона высотой 1,5 м летом растут свободно, а на зиму пригибается к почве.

Бахчевый стланец. Самая низкая – 30-35 см – стелющаяся форма с прижатыми к поверхности почвы ветвями. Крона состоит из 1-2 плеч, на которых веерообразно размещают разветвления 2 порядка. Для формирования кроны саженцы высаживают наклонно вдоль ряда.

Стланцево-кустовидная крона. В приземном слое параллельно почве размещаются главные ветви, на которых формируют вертикально - растущие плодоносные ветви.

Гребневидная крона. Для её создания в одну яму высаживают 2 однолетки и пригибают их вдоль ряда в противоположные стороны. На пригнутых стеблях формируют по две вертикальные ветви с интервалом 70-80 см. Разветвления 2 порядка направляют в стороны междурядий.

Улучшенная северная крона.

Раздел 4 ЧАСТНОЕ ПЛОДОВОДСТВО

4.1 ЗЕМЛЯНИКА

4.1.1 Состояние земляниководства

Земляника - главная ягодная культура в мире. Её производство в последние годы доходит до 4,9 млн. т, что составляет около 70% валового производства всех ягод. Главные производители этой продукции, млн. т: США – 1,3 (площадь 60 тыс. га, урожайность – 22 т/га); Испания – более 0,3; Япония – более 0,2 (табл. 34).

Таблица 34 – Состояние земляниководства в мире и России

Показатель	Мир	Россия
Площадь, тыс. га	400	35
Урожайность, т/га	12	6
Валовой сбор, тыс. тонн	4900	200

В последнее десятилетие в России отмечалось постепенное уменьшение объёмов собственного производства ягод этой культуры и её доля в валовом производстве снизилась с 6 до 4%. На душу населения сейчас производится около 1,5 кг/год этой продукции или 35% рекомендуемой нормы потребления. Недостающее количество в некоторой степени компенсирует импорт; его объёмы в последние годы оцениваются в 60-30 тыс. т и имеют тенденцию к сокращению.

Основной объём ягод земляники производится в хозяйствах населения – 76%, вклад фермерских и крестьянских хозяйств – 2%, сельскохозяйственных организаций – 22% (за последнее десятилетие вырос в два раза). Площадь под современными прогрессивными технологиями (рассада «фриго», капельный полив, плёночное мульчирование) составляет менее 1 тыс. га, а объём производства с этой площади – 5 тыс. т ягод.

Эта культура культивируется практически везде, в первую очередь в Северо-Кавказском, Южном и Центральном регионах.

В Смоленской области весь объём производства приходится на хозяйства населения, площадь под культурой примерно оценивается в 350 га, валовое производство - около 2000 т, производство на душу населения чуть более 2 кг/год.

4.1.2 Значение культуры

Причины широкого распространение земляники:

- пластичность – растёт от юга до севера страны;
- скороплодность – урожай в год посадки или на следующий;
- скороспелость – в НЗ урожай в июне-июле;
- ежегодное плодоношение;

- своеобразный химический состав (табл. 35).

Таблица 35 – Химический состав ягод земляники

Показатель	Содержание
Сухое вещество, %	15
Углеводы всего, %	10
сахара, %	4,5-9,9
клетчатка, %	1-4
пектиновые вещества, %	1,2
Белки, %	1,5-2
Органические кислоты, %	1-1,5 (фолиевая, лимонная, яблочная, салициловая)
Минеральные вещества, %	0,4-0,8 (Fe, P, Ca, K, Mn, Co, I
Дубильные вещества, %	0,2
Витамины	C, P, B1, B2, B9, B12, K1, пА
Энергоёмкость, кДж/кг	1700

- целебность - обладает фитонцидными и антимикробными свойствами; свежие ягоды – при гипертонии, гастрите, язве, атеросклерозе, диабете; мочегонное и кроветворное средство;

- высокие вкусовые качества в свежем виде;
- широкое использование в переработке (соки, компоты, джем, повидло, мармелад, варенье; ягоды переносят замораживание и сублимацию, сохраняя все свои полезные свойства после размораживания и восстановления).

Узкие места культуры:

- значительная поражаемость серой гнилью, нематодами, клещами (потери от болезней и вредителей 5-70% урожая);
- непродолжительность хранения свежих ягод;
- высокая трудоёмкость - на закладку 1 га – 1000, на уход – 2000-3200 чел.-час;
- сильная зависимость продуктивности от погодных условий (10-90%).

4.1.3 Морфологические и биологические особенности

Земляника – многолетнее вечнозелёное травянистое самоплодное растение. Многолетними образованиями являются надземный короткий стебель и крепкое, короткое корневище, расположенные в верхнем слое почвы. Растет земляника садовая небольшим кустом высотой 20–30 см и выше. Продолжительность жизни листьев – 40-70 дней. Земляника должна уходить под зиму с зелеными листьями: часть их зимой отмирает, а оставшиеся ранней весной начинают ассимиляцию. Распускание цветков и образование завязи на разных порядках ветвления соцветий происходит в разное время, созревание ягод растягивается на несколько сборов. Этим же объясняется и различная масса ягод первого и последующего сборов: первые ягоды, как правило, более крупные и

могут отличаться формой от ягод последнего сбора. Из пазушных почек нижних листьев рожка развиваются длинные тонкие стебли - усы. В их четных узлах формируются дочерние растения – розетки, а из нечетных - вырастают усы следующего порядка, которые повторяют тот же порядок образования розеток, как и на основной плети. Окраска лепестков обоюполого цветка обычно белая, но у некоторых сортов встречаются розоватые, желтоватые, зеленовато-желтоватые. Цветки в соцветии распускаются последовательно, в соответствии с порядком их расположения. Продолжительность цветения одного цветка составляет 2-5 дней.

Годичный цикл жизни земляники (обыкновенные сорта):

- 1) начало роста корней и листьев;
- 2) начало цветения – через 15-20 дней;
- 3) цветение – 20-30 дней;
- 4) начало созревания – через 30 дней после опыления;
- 5) плодоношение – 20-30 дней;
- 6) вторая волна роста – после плодоношения.
- 7) дифференциация плодовых почек – август-сентябрь.

Температура. Рост надземной системы начинается при температуре воздуха 3-5⁰С, корневой – при температуре почвы 7-8⁰С. Цветение начинается, когда сумма эффективных температур (выше 10) составляет для ранних сортов 180-235, для поздних – 255-350⁰С. Оптимальная температура для роста корней 14-30⁰С. Прекращается рост корней осенью, когда температура воздуха упадет до 2-3⁰С. Надземная система выносит понижения температуры до -22⁰С, корневища до -10⁰С, всасывающие корни до -4⁰С. Поэтому земляника в зимний период нуждается в снежном покрове. Наибольшую опасность в это время представляют резкие снижения температуры осенью, до момента выпадения снега, и весной, после снеготаяния. Резкое чередование морозов и оттепелей отрицательно сказывается на перезимовке культуры.

Вода. Влаголюбива. При недостатке воды: растения угнетаются, плоды плохо завязываются, ягоды мельчают.

Оптимальная влажность почвы: весенний рост – не ниже 70, цветение 75, налив и созревание 80, после сбора урожая 70-75% НВ. Избыток влаги не менее вреден – приводит к выпадкам растений.

Свет. Светолюбива, переносит лёгкое затенение – снижение освещённости на 15-20%, но высокие урожаи получают только на плантациях с хорошим солнечным освещением.

Для большинства обыкновенных сортов оптимальна длина дня 10-12 часов (короткодневные), для ремонтантных – 14-17 часов (длиннодневные), но в этом отношении земляника достаточно пластична.

4.1.4 Типы технологий выращивания земляники

В настоящее время все возможные технологии выращивания ягод земляники можно условно объединить в пять типов (табл. 36).

Таблица 36 – Типы технологий

Показатель	Экстенсивная	Интенсивная	Интегри- рованная	В защищён- ном грунте	Органическая
Урожайность, т/га	2-8	15-40	10-25	20-60	2-8
Потребление свежей про- дукции, %	25	85	80-85	85	30
Ожидание то- варного уро- жая, месяцев	до 25	2-10	2-10	2-10	10-25

Экстенсивная технология остаётся наиболее распространённой в хозяйствах населения, но при крупном производстве в открытом грунте она неперспективна. В последнем случае приемлемые способы выращивания земляники различаются применением средств химизации (табл. 37).

Таблица 37 – Основные различия в применении средств химизации

Показатель	Интенсивная	Интегрированная	Органическая
Химические пестициды	разрешено	разрешено с огра- ничениями	не разрешено
Биопестициды	разрешено	разрешено	разрешено
Синтетические минеральные удобрения	разрешено	разрешено с огра- ничениями	не разрешено
Органические удобрения	разрешено	разрешено	разрешено
Генномодифицированные организмы	разрешено	разрешено	не разрешено
Синтетические регуляторы рос- та	разрешено	разрешено	не разрешено
Химическая фумигация почвы	разрешено	не разрешено	не разрешено

Реально в производстве указанные типы технологий в чистом виде встречаются не всегда, часто переплетаются (табл. 38).

Таблица 38 – Используемые в России технологии

Показатель	Базовая экстенсивная	Базовая с элементами интенсификации	Интегрированная
Количество крупных хозяйств, %	10	55	35
Урожайность, т/га	4-8	8-15	15-25
Конструкция насаж- дения	борозда, 1 ряд, 2 строчки	борозда, 1 ряд, 2 строч- ки, органическая муль- ча, гряда с мульчирую- щим материалом	гряда с мульчирую- щим материалом, 2 строчки
Капельный полив, фертигация	нет	есть	есть
Товарность, %	до 25	до 40	до 90
Рентабельность, %	20-40	40-90	150 и более

4.1.5 Экстенсивная технология возделывания

На одном месте землянику можно выращивать не более 5 лет.

Выбор участка. Наиболее благоприятны ровные места, пологие склоны с юго-западной, юго-восточной, западной экспозицией в средней их части. С верхней части склона зимой часто сдувается снег, поэтому земляника вымерзает; в нижней – застаивается вода и холодный воздух, в результате растения страдают от вымокания и поздних весенних заморозков, а роса и туманы на таких участках провоцируют сильное повреждение ягод серой гнилью. Грунтовые воды должны находиться не ближе 70-100 см от поверхности почвы.

По гранулометрическому составу оптимальны супесчаные, лёгкие и средние суглинки. Непригодны сухие, переувлажнённые, сухие водоразделы, крутые склоны, переувлажнённые низины засорённые, истощённые, слабо окультуренные. Показатели оптимальной почвы: гумус 2,5-3%; азот 100-150, фосфор 120-150, калий 200-250 мг/кг; pH 4,7-5,5.

При отсутствии естественной защиты хорошо иметь вокруг участка защитные насаждения из высокостебельных растений: топинамбура, кукурузы, подсолнечника.

Предшественники. Наилучшие: пары, сидераты, пропашные; допустимые: зерновые, травы. Оптимальны 6-10ти-польные севообороты со сроком профилактики в 3-4 года:

1) пар, зерновые, сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, земляника 4, земляника 5 + сидераты;

2) озимые, пар, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, земляника 4;

3) озимые, овёс, сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3;

4) яровые зерновые, пропашные, пар, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, пропашные;

5) сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, сидераты, окулянты, однолетки, двулетки;

6) озимые + травы, травы 1, травы 2, сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3;

7) капуста ранняя, чеснок озимый + сидераты, земляника молодая, земляника 1, земляника 2, земляника 3, земляника 4, земляника 5 + сидераты, капуста средняя, огурцы + сидераты, томат + сидераты, лук + сидераты, свёкла, капуста поздняя, кабачки, перцы, лук + сидераты, корнеплоды капустные, сидераты, фасоль, морковь, луковые, зеленные, горох.

Введение зерновых культур (рожь, овёс) пресекает распространение нематод и вертициллёзного увядания. Многолетние бобовые травы (клевер) восприимчивы к нематоду, поэтому предпочтительны злаковые растения.

Обработка почвы. Зависит от типа, предшественника, его засорённости и сроков посадки земляники. Глубокая обработка должна быть проведена при летне-осенней посадке за 1-2 месяца до неё, при весенней – осенью. Дальше – по обычной схеме. За 2-3 дня до посадки можно нарезать борозды.

Рассада. Последняя может быть с закрытой корневой системой (горшечная, лучше) и безконтейнерная (свежевыкопанная).

Оздоровление рассады. Рассада: 3-5 листьев, корни длиной более 5 см. Проводится, если она заготовлена самостоятельно. Технология: опустить на 15 минут в воду с температурой 48° , на $5 - 52^{\circ}\text{C}$, затем в холодную воду; или на 2 минуты в 0,5% раствор разрешённого пестицида без промывки. Корни можно подрезать на 7-8 см.

Посадка. Возможные сроки – от ранневесенних – по август. Всё определяется готовностью рассады. Наилучшие – ранневесенние, в первые 10-15 дней. Летние должны быть завершены за 2-2,5 месяца до замерзания почвы. Схемы посадки: широкорядные 70-90 x 10-30 см, норма – 50-80 тыс./га. Способы выращивания: кустовой - растениям не дают сомкнуться, полосный – растения по отдельности не просматриваются. Чтобы получить полосную посадку, в первый год после посадки усы сдвигают из междурядий к рядам, создавая полосы шириной 25-30 см (узкополосный способ) или 30-40 см (широкополосный). Лен-точные двухстрочные 30-40 + 60-100 x 20-30 и трёхстрочные 25 + 25 + 90 x 20, пятистрочные - ковровые – применяется в индивидуальном секторе, на небольшой площади. При этом способе растения в строчках лучше размещать шахматно.

Высаживают землянику на небольшой площади вручную (облегчает предварительная нарезка борозд), на значительной – механизировано с помощью сажалок, например, СКН-6, СКН-6А.

На небольшой площади посадка проводится по шнуру, располагая по одной стороне посадочные лунки. Их глубина 10-13 см. Хорошая рассада - с комом земли, контейнерная. При посадке корни расправляют, они не должны загибаться кверху, обжимают их землёй так, чтобы при лёгком подёргивании растения не вытаскивались из почвы. Глубина посадки по сердечко, нельзя его засыпать. После или до посадки 1-2 л воды на растение. Затем мульчирование.

Удобрения. Перед посадкой под вспашку 60-100 т/га органики, Р90-120 К120-150. Известкование – только при кислотности ниже 5 за 1-2 года до земляники. Азот применяется только на полях эксплуатационной земляники в дозе 50-60 кг/га д.в. по схеме: 2/3 после уборки, 1/3 – весной. Если РК до посадки не вносились, то их вносят после сбора урожая; в этот же срок и органику. Способ внесения: разбросной, локальный. Некорневые подкормки: весной микроэлементы (0,1-0,5% сульфат марганца, борная кислота, 0,05% молибденовокислый аммоний, 0,02% бромистый и йодистый калий); 0,3% раствор мочевины после сбора урожая – способствует закладке плодовых почек; перед цветением 0,02% раствор сульфата цинка. При использовании удобрений следует помнить, что основная масса корней земляники располагается в слое почвы до 30 см.

Уход. На молодой землянике: оправка растений рано весной (освобождение заплывших сердечек, присыпка оголившихся корней); подсадка рассады взамен выпавших растений; удаление цветоносов и усов; рыхления междурядий; борьба с сорняками; полив.

На плодоносящей плантации уход более сложный.

1) Весной после подсыхания почвы боронование для удаления сухих и больных листьев (сжечь).

2) Рыхления почвы на глубину 8-10 см через 10-15 дней в течение всей вегетации с перерывом во время сбора урожая.

3) Подкормки. Азот применяется только на полях эксплуатационной земляники в дозе 50-60 кг/га д.в. по схеме: 2/3 после уборки, 1/3 – весной. Если РК до посадки не вносились, то их вносят после сбора урожая; в этот же срок и органику. Способ внесения: разбросной, локальный. Некорневые подкормки: весной микроэлементы (0,1-0,5% сульфат марганца, борная кислота, 0,05% молибденовокислый аммоний, 0,02% бромистый и йодистый калий); 0,3% раствор мочевины после сбора урожая – способствует закладке плодовых почек; перед цветением 0,02% раствор сульфата цинка. С учётом размещения 75% корней земляники под растениями удобрения следует вносить в зону полосы ряда с последующим рыхлением почвы и хорошим поливом; внесение их в междурядья малоэффективно.

4) Полив: 200-250 м³/га, дождевание, с рыхлением после. Продолжительность поливного периода зависит от погодных условий: перед предполагаемыми заморозками во время цветения, после повреждения последними цветоносов, весь период цветения, начало налива ягод, плодоношение (освежительные поливы), после скашивания листьев, отрастание новых листьев.

5) Удаление усов. Истощают растение. Способы: ручное, механическое, химическое – опрыскивание в начале появления (двухлористая мочевина 5,3 кг/га).

6) Скашивание листьев после уборки – до конца июля, на 2-3 см над сердечком; применяется при сильном распространении болезней и вредителей на старых растениях. Злоупотреблять не следует, так как сильно ослабляет растения. Способы: ручное, механическое. Листья – сжечь.

7) Мульчирование границ полос – для улучшения товарного вида плодов, уменьшения потерь от гнили, подавления сорняков, сохранения влаги. Слой 5-7 см. Материалы: соломенная резка (2-3 т/га), стружка, опилки. К работе приступают с начала цветения. После уборки подстилку собирают и удаляют.

8) Борьба с сорняками (20% всех затрат). Способы: ручная, механическая, химическая. На молодой землянике гербициды вносят весной, до всходов сорняков. На плодоносящей – после сбора урожая, после подкашивания: Лонтрел 300.

9) Защита растений: а) сразу после удаления листьев опрыскивание (например, 3% БЖ) против грибных болезней; б) в начале бутонизации против вредителей инсектициды, против мучнистой росы (сера коллоидная), против клещей (сера, аполло); в) после уборки и скашивания против болезней и вредителей инсектициды и фунгициды. Против муравьёв: муравьед (полив почвы), гром, муравин; против медвёдки: гризли, медвегон, медветокс.

Уборка. Способ ручной многократный, так как продолжительность созревания ягод составляет 3-4 недели. Плоды собирают по мере созревания через 1-2 дня вместе с чашечкой и частью плодоножки. Тара специальная: небольшая ёмкость и глубина. Одновременно со здоровой в отдельную тару собирают по-

вреждённые и больные ягоды. При сборе целесообразно проводить сортировку продукции, помещая ягоды разного размера в отдельные ёмкости.

Чтобы растянуть период потребления земляники следует 25% площади занять ранними сортами, 40% средними, 25% поздними, 10% ремонтантными. Часть (10-15%) ранних площадей желательно выращивать в защищённом грунте

При сборе на переработку и заморозку ягоды снимают без чашелистиков. После сбора ягоды сохраняют товарный вид без охлаждения всего несколько часов.

Под заправку хорошо внести органику в дозе до 100 т/га.

Рассмотренная технология обеспечивает потребление свежей продукции в срок, ограниченный продолжительностью 4-6 недель.

4.1.6 Современные технологии выращивания земляники

Особенности использования рассады «фриго». В последние годы распространение получает применение рассады «фриго». Её использование позволяет создать непрерывный цикл плодоношения земляники, за счет высадки растений в разные сроки. Отлично развитая корневая система и отсутствие развитых листьев у такой рассады обеспечивают быструю приживаемость и минимальный промежуток времени, необходимый для возобновления роста растений.

Технология производства земляники с использованием рассады «фриго» хорошо отработана в западноевропейских странах. В соответствии с требованиями европейского стандарта рассада «фриго» подразделяется на четыре товарных класса: В, А, А+, WB. Определяющим показателем при распределении рассады на классы является диаметр укороченного побега (рожка).

Рассада класса В имеет толщину укороченного побега от 8 до 12 мм. В год посадки сбор урожая с таких растений экономически нецелесообразен. Рассаду этого класса используют для формирования урожая следующего года, поэтому цветоносы с таких растений в год посадки подлежат регулярному удалению.

Рассада класса А имеет толщину рожка от 12 до 15 мм. У таких растений закладываются до двух генеративных почек. При соблюдении технологии выращивания плантация первого года жизни способна формировать урожайность до 4-6 т/га ягод.

Рассада класса А+ с толщиной рожка от 15 до 18 мм закладывает по три генеративные почки на каждом растении. Ожидаемая урожайность плантации в год посадки достигает 8-10 т/га высококачественных ягод.

Урожайность плантации земляники, заложённой рассадой класса WB (22 мм, до пяти генеративных почек), в год посадки достигает 18-20 т/га.

Национальный стандарт РФ ГОСТ Р 53135-2008 выделяет для рассады «фриго» два сорта: 1 – толщина рожка 15 мм и более, 2 – не менее 8 мм

Поскольку такая рассада лишена листьев, её посадку производят очень тщательно, следя за тем, чтобы верхушечная почка находилась выше уровня

почвы. Корни расправляют, присыпают почвой, тщательно обжимают, обеспечив идеальный контакт их с почвой. Для успешного приживания растений в первые 10 дней после посадки почву поддерживают в достаточно влажном состоянии за счет ежедневных в первые дни поливов, а затем количество поливов сокращают до одного раза в 4–5 дней.

Урожай высаженные растения дают через 8–10 недель после посадки.

Узкое место использования рассады «фриго» - нехватка посадочного материала. В России есть только немногочисленные попытки начать её производство, основной источник получения продукции – импорт. По этой причине рассада очень дорогая.

Защищённый грунт: МПУ, весенние теплицы (под плёнкой температура воздуха выше наружной днём на 5-10, почвы на 2-5⁰С, влажность воздуха достигает 90-100%), зимние теплицы. Укрытия устанавливаются в апреле, снимают в начале-конце плодоношения. При температуре выше 30⁰С тоннели проветривают. В период цветения для доступа насекомых плёнка открывается с обеих сторон. Оптимальны загущенные ленточные 2-4 строчные посадки с расстоянием между ними 30 см, в строчке 20 см. Ускорение созревания - 10-20 дней. В зимних теплицах - вертикальная культура.

Использование разных видов грунта позволяет наладить практически круглогодичное выращивание земляники: в МПУ – начало-конец июня; в открытом грунте – конец июня-конец июля; в зимних теплицах – с января по май и с сентября по декабрь.

Интенсивная технология выращивания земляники. Различные варианты интенсивных технологий для открытого грунта в нашей стране обеспечивают получение более 70% объёма производства ягод земляники при промышленном ведении культуры, традиционные экстенсивные - около 20%. Производство ягод в защищённом грунте, где также применяются интенсивные технологии, в России практически отсутствует, скромные попытки имеются на Дальнем Востоке.

Особенностью интенсивных технологий является посадка земляники на гряды шириной 80-100 см и высотой 5-25 см (табл. 39). Гряды покрываются полиэтиленовой или полипропиленовой плёнкой (чёрной), выполняющей функцию мульчи.

В зависимости от схемы посадки в последней проводится перфорация (крестообразные надрезы) для размещения рассады («фриго, горшечная, оздоровлённая»). В качестве заменителя плёнки может выступать специальная термомоногидрофобная бумага, которая после окончания срока эксплуатации земляники разлагается, не засоряя почву.

Междурядья засыпаются органической мульчой.

Полив – капельный. Размещение подводящих труб – под плёнкой; поверхностное или подпочвенное на глубине 15-18 см (ниже глубины обработки). Расстояние между капельницами – 30 см. Зона увлажнения при капельном поливе зависит от гранулометрического состава почвы и имеет радиус, м: глины – 1,5; суглинки – около 1; песок – 0,5 м. Система полива одновременно используется для подкормок растений (фертигация).

Таблица 39 - Сравнительный анализ технологий выращивания земляники

Показатель	Интенсивная						Экстенсивная	
	4-х строчная на пленке			2-х строчная на пленке			2-х строчная	
Схема посадки, м	1,3+0,25+0,25+0,25×0,25			1,40+0,4×0,25			0,9+0,4×0,25	
Количество рядов, шт./га	50			56			83	
Плотность посадки, шт./га	80000			45000			66000	
Количество, шт./1 п.м.	16			8			8	
Высота гряды, м	0,05			0,25			—	
Ширина гряды, м	1,0			0,8			—	
Тип рассады	фриго			фриго			свежевыкопанная	
Сроки посадки	май-июль			май-июль			август	
Категория качества	A	A+	W.b.	A	A+	W.b.	2 сорт	1 сорт
урожайность г/куст по годам								
год посадки	—	150	350	—	150	350	—	—
второй год	150	250	450	150	250	450	100	200
третий год	100	150	300	100	150	300	150	250
Срок эксплуатации, лет	3			3			3-5	
Урожайность всего, т/га за 3 года	18	40	80	10	22	45	10	20
Тип орошения	капельный						дождевание	
Количество капельных линий, км/га	2			1			—	
Использование органики (соломы)	обязательно						предпочтительно	
Укрытие на зиму агроволокном или соломой	Обязательно						предпочтительно	
Система питания	обязательно фертигация + внекорневые подкормки						поверхностное внесение минудобрений	
Защита растений	8-12 обработок			8-10 обработок			4-6 обработок	
Уборка урожая	ручная 1 месяц						ручная 2-3 недели	
Хранение урожая	3-5 суток (2°С)						1 день	
Транспортировка	2-5 суток (2°С)						1 дня	

Для более надёжной защиты растений во время позднесеннего, зимнего и ранневесеннего периода практикуется укрывание посадок агроволокном (укрывным материалом), соломой.

Установлено, что максимальная продуктивность у растений земляники наступает на второй год плодоношения. На третий год урожайность и качество ягод снижается. Поэтому при возделывании земляничных насаждений по интенсивному типу экономически целесообразно ограничить их эксплуатацию тремя годами плодоношения.

Интенсивная технология получения высококачественной земляники предусматривает преимущественно химическую защиту от вредителей и болезней. В европейских странах система защиты плодоносящей земляники включает до 12 обработок пестицидами, последняя производится за 3-5 дней до сбора урожая. В списке возможных препаратов должны быть инсектициды, акарициды (в России для земляники нет), фунгициды.

Главное условие — использование оздоровленного посадочного материала. Если это имеется, на интенсивных плантациях земляники в средней зоне России достаточно проводить 3-4 обработки пестицидами до сбора ягоды и 1-2 опрыскивания после сбора урожая.

Справедливости ради следует отметить, что посадка земляники по мульчирующей плёнке воспринимается неоднозначно. Узкие места её применения:

- затраты резко возрастают;
- проблемы по утилизации плёнки;
- сорняки сохраняются в кусте, требуется ручная прополка;
- почва под плёнкой перегревается, уплотняется, становится слабо проницаемой для воды;
- исключается возможность восстановления погибших растений;
- кусты слабо развиваются;
- урожайность резко снижается по годам.

4.2 КЛЮКВА

4.2.1 Общие сведения

Род Клюква (*Vaccinium*, *Oxycoccus*) входит в семейство Брусничных (*Vacciniaceae*) или Вересковые (*Ericaceae*) и объединяет до пяти видов растений.

Крупноплодная клюква (*Vaccinium macrocarpon* - *Oxycoccus macrocarpus* Pers.) родом из Северной Америки. Её ареал распространения: Канада, Западная Европа, Китай, Япония, Западная Сибирь, Дальний Восток. Этот вид вызывает наибольший интерес при промышленной культуре.

Клюква болотная или обыкновенная (*Oxycoccus palustris* Pers.) распространена в Европе и Азии.

В тундровой, лесной зоне, горных районах северного полушария произрастает клюква мелкоплодная (*Vaccinium microcarpon*) (там же, где болотный вид, и немного севернее); ещё совсем недавно этот вид не представлял коммерческого интереса, но в настоящее время появились культурные сорта.

В России в диком виде произрастают два вида: обыкновенная клюква и мелкоплодная. Они заселяют низины, болотистые лесные участки северных, северо-западных районов, произрастают на Камчатке, Сахалине, в Сибири. В России клюква мелкоплодная занесена в Красную книгу, как исчезающий вид. Клюква считается исконно русской ягодой; именно наша страна лидирует по объёмам ежегодно собираемой этой продукции.

Согласно историческим источникам, клюква использовалась ещё в Древнем Риме; легионеры употребляли её как средство, придающее бодрость и укрепляющее силы. Североамериканские индейцы использовали кислоту, содержащуюся в ягодах, для изготовления традиционного пеммикана (сушеного мяса), а в некоторых местностях листья клюквы употреблялись для курения наравне, а зачастую и вместо табака.

Естественной средой обитания клюквы является болото. Как правило, последние значительно удалены от человеческих поселений. Сбор ягод в таких условиях – рискованное занятие, так как болото может представлять опасность для жизни человека. Вместе с тем, целебные качества ягод клюквы зачастую превышают риск и привлекают массу людей. Это подтолкнуло их к окультуриванию растения, тем самым упростив получение полезной ягоды. Достаточно долгое время попытки одомашнить клюкву были тщетными, пока в XIX веке американские фермеры и селекционеры не создали крупноплодные формы, которые были пригодны к культивированию в искусственно созданной среде, в том числе к механизированной уборке (Генри Холл, 1816).

В настоящее время площадь плантаций клюквы в США превысила 15 тыс. га, а ежегодный валовой сбор ягод достиг 250 тыс. т. (в Канаде 25 тыс. т).

Попытки промышленного выращивания клюквы в нашей стране (тогда СССР) были предприняты сорок лет назад (1983), но успехом они не завершились.

В современной России, опираясь на опыт США, Канады, Германии и стран Прибалтики, в Архангельской и Ленинградской областях, Карелии, исследования на эту тему были активизированы и привели к созданию пять лет назад специализированного предприятия, занимающегося культивированием клюквы болотной. В Костроме функционирует научная станция, которая изучает и выводит новые сорта этой культуры. В результате этих работ подтверждена возможность получения в средней полосе России 10 т/га ягод клюквы.

На сегодняшний момент промышленное выращивание клюквы осуществляется в различных северных районах страны в ограниченном масштабе; на юге культура не приживается, так как она не любит жаркую погоду, а предпочитает умеренные температуры и повышенную влажность почвы.

4.2.2 Использование

Ягоды этого растения содержат, %: сахара 4-5; клетчатку 2; органические кислоты (лимонная, яблочная, хинная, бензойная) 2,7-3,1; азотистые соединения 0,3; минеральные элементы (Na, K, Ca, Mg, P, Fe); витамины A, C, B₁, B₂, PP, K; тиамин, рибофлавин и ниацин, микроэлементы. Кроме этого в оболочке плодов имеются воска, в семенах масло (30%). Энергоёмкость ягод низкая и составляет 1090 кДж/кг.

В свежем виде использование этой продукции ограничено, с точки зрения целебных качеств клюква практически не имеет конкурентов. Полезные свойства её ягод:

- усиление действия лекарств, которые назначаются при нефритах, циститах, воспалительных заболеваниях;
- профилактика цинги за счет высокого содержания витамина C;
- лечение заболеваний кожи, мокнущих ран;
- улучшение процесса обмена веществ;
- лечение мочевого пузыря и всей мочеполовой системы;
- ягода способна укреплять иммунную систему и бороться с простудными заболеваниями;
- профилактика и лечение авитаминозов, улучшение состояния организма после психических и физических нагрузок.

В то же время следует помнить, что клюкву нельзя употреблять при язве желудка, воспалительных заболеваниях кишечника и печени.

Чтобы максимально извлечь пользу от ягод, из них делают настои, морсы, используют сок и мякоть, отделенные друг от друга, измельчают и смешивают со свекольным соком, медом, соком картофеля. Из свежих плодов варят варенье, перетирают с сахаром.

Клюква имеет длительный срок хранения, устойчива к транспортировке. Для максимальной сохранности полезных свойств ягоды лучше всего хранить в морозилке или холодной воде.

Замороженную ягоду используют для приготовления десертов, компотов, киселей, добавляют к квашеной капусте.

Клюква считается лидером среди дикорастущих ягод по количеству лечебных свойств, поэтому её включение в любом виде в рацион питания желательно. Особенно ценна та, которая собрана в своей естественной среде обитания, например, ягоды клюквы крупноплодной имеют меньше аскорбиновой кислоты, чем у клюквы болотной.

Клюква крупноплодная используется также как декоративная культура. Ей можно украсить береговую линию садового пруда или альпийскую горку.

Привлекательность культуры для садового выращивания заключается в том, что единожды подготовив для неё участок, можно выращивать на одном месте до 50-60 лет.

4.2.3 Морфологические особенности

Жизненная форма клюквы – вечнозелёный стелющийся полукустарник (кустарничек), достигающими высоты 50–60 см.

Растения выпускают тонкие побеги горизонтального стелющегося типа (плети), длина которых зависит от вида, формы, сорта и может составлять от 50 до 115 см.

Стебли клюквы темно-бурого цвета, гибкие и одревеневшие. На стеблях поочередно располагаются листья: небольшие продолговатые, овальной формы, кожистые, ярко-зелёные, с изумрудным оттенком листьев, - а также цветоносные и однолетние веточки.

Цветки: расположены в конце прошлогоднего побега на длинных ножках, на одной ножке распускается до 4 штук; розово-красные, светло-розовые, бледно-розовые; состоят из четырех лепестков и четырехраздельного венчика. Цветок по форме очень напоминает журавля, который сидит, склоняя голову. Наверное, именно поэтому на Украине принято называть клюкву «журавлина», а англоязычное ее название звучит как «cranberry» – дословно «журавль-ягода». Цветки образуются не на всех побегах; прямостоячие в первый год их образования остаются вегетативными. На плантации цветущими бывают обычно 35-50% побегов.

К сентябрю, а иногда и к октябрю, в зависимости от сорта, на кустарниках начинают созревать плоды — ярко-красные ягоды круглой формы. Они имеют сочную плотную мякоть и глянцевую тонкую кожицу, иногда с лёгким восковым налётом, семена и небольшую воздушную камеру внутри (именно благодаря этой камере ягоды не тонут, а находятся на поверхности воды). На вкус — кисло-сладкие, могут иметь незначительную горчинку и терпкость. Отсутствие приторной сладости объясняется повышенным содержанием в плодах витамина С, из-за чего культура завоевала авторитет хорошего жаропонижающего средства.

Корневая система клюквы стержневая поверхностная. Расположена мелко, уходя вглубь всего на 10–15 см.

Добавление хвои или почвы из-под хвойных пород деревьев (а еще лучше земли с места, где в лесу растет ягода) повышает урожайность в несколько раз, так как клюква – растение микоризное.

Клюква крупноплодная имеет мощные горизонтальные стебли, достигающие длины полутора метров, прямостоячие стебли высотой до 30 см; ягоды крупные – 1,5-2,5 см в диаметре, с восковым налётом, кисло-сладким вкусом, массой 2-3 г.

Клюква болотная представляет собой кустарничек с листьями, обратная сторона которых имеет белый цвет. Стебли тонкие, не более 2 мм в диаметре, красноватые, растущие до 1 м в длину. Ягоды округлой формы с гладкой поверхностью, около 1 (0,5-1,9) см в диаметре, светло-красного цвета, массой 1-1,2 г.

Клюква мелкоплодная: кустарничек имеет длину до 50 см, стебли нитеподобные, заострённые мелкие зелёные листья с загнутыми краями; плоды ярко-красные, диаметром до 5-7 мм, массой 0,2–0,3 г.

4.2.4 Биологические особенности

Клюква предпочитает болотистую лесную почву, осоко-сфагновые болота, тундровые и моховые болота, торфяные и торфянистые почвы. В культуре неприхотливо; нормально растёт на суглинистой, супесчаной почве, даже истощенной.

Растению необходима повышенная влажность почвы. Это может быть повышенный уровень грунтовых вод: для крупноплодной клюквы – не ниже 45-55 см, для болотной — 30-45 см или наличие рядом любого источника воды.

Важное условие для культивирования клюквы - отсутствие на участке многолетних сорняков с сильным корневищем и стеблем, так как по сравнению с ними она мало конкурентоспособна.

Устойчивостью к засухе у клюквы слабая.

Большое значение придаётся кислотности почвы. Для крупноплодных сортов подходит почва с реакцией почвенного раствора рН 3–5; болотная и мелкоплодная культура хорошо растёт на грунте с кислотностью более широкого диапазона рН: от 2,5 до 6,5.

Клюква обыкновенная и мелкоплодная морозоустойчивы и исключительно зимостойки, клюква крупноплодная из трёх видов наименее морозоустойчива.

Одно из условий обильного плодоношения клюквы, особенно крупноплодной, - достаточное опыление цветков. Они могут опыляться различными насекомыми, но в первую очередь шмелями. Домашних пчёл можно использовать только после предварительной их дрессировки.

В целом, культура неприхотлива.

Место под плантацию должно быть хорошо освещено. По периметру участка могут расти деревья, кустарники для защиты плантации от ветра.

Цветет клюква в конце мая-июне, крупноплодная на 2 недели позже клюквы болотной (вторая половина июня-начало июля). Цветение продолжается около 3 недель. Начинает созревать в августе-сентябре. Клюква крупноплодная технической спелости достигает к концу сентября; мелкоплодная – в сентябре, а некоторые формы уже в середине лета. Созревает клюква более или менее

равномерно. Плоды не осыпаются и могут остаться зимовать под снегом. Подмёрзшие ягоды более сладкие, но хранятся в собранном виде недолго.

Урожайность клюквы: крупноплодной - до 2 кг/м², обыкновенной – до 1,5 кг/м², мелкоплодной – до 1 кг/м².

Долговечность культуры для садового выращивания впечатляет; единожды подготовив для неё участок, можно выращивать на одном месте до 60 лет.

4.2..5 Особенности выращивания

Размножение. Основным способом размножения сортовой клюквы – стеблевые черенки, менее распространено использование розеток на плетях.

Размножение черенками. Для их подготовки в апреле нарезают прошлогодние горизонтальные побеги (не старше 2-ух последних лет) на отрезки 10–20 см; помещают их в ёмкости, наполненные водой до середины длины посадочного материала; сверху прикрывают влажной тканью.

Таким способом они могут храниться несколько дней (до 5-10). Если есть необходимость более длительного хранения, черенки заворачивают во влажный мох, просто ткань, помещают в пакеты из полиэтилена и выдерживают при температуре близкой к 0°C.

Для укоренения черенков теплица не нужна, их высаживают сразу в грунт с температурой не менее 9°C. При посадке углубляют не менее чем на 2/3, при этом точка роста должна находиться в верхней наземной части. В одну лунку можно высаживать до 3 черенков. Схема посадки зависит от сорта, количества посадочного материала, возможная 20 x 20 см. Приживаемость составляет не менее 95%. Укоренение происходит через 3 недели.

Можно черенки посадить в любые ёмкости, например, в торфяные горшки. Через 1,5–2 месяца их пересаживают на постоянное место.

Для размножения несортовой клюквы можно использовать кустики, растущие в естественной среде обитания. Выбираются здоровые растения с наиболее крупными плодами. От них отрезаются черенки длиной около 20 см, которые прикапываются во влажный торф, весной пересаживаются на постоянное место.

Размножение семенами. Обычно после просушивания семена прорастают хуже, а вот в свежем виде дают отличные всходы уже через две недели. Но посадочный материал чаще нужен к весне, поэтому семена после сбора продукции до этого периода для получения более дружных всходов выдерживают в холодильнике (минимум 3 месяца) при температуре 3–4°C для стратификации. В апреле для выращивания посадочного материала можно использовать технологию горшечную с пикировкой: произвести посев семян в торф или мох на глубину 0,2-0,4 см; сверху присыпать песком или мхом; посевам полить; закрыть плёнкой или стеклом; школу сеянцев по возможности поместить в тёплое место; ростки появятся примерно через месяц. При образовании 4–5 листьев растения пикируют. Их рассаживают по отдельным горшкам (или в тепличный грунт). К концу лета снимают плёнку с теплицы, на зиму посадки мульчируют торфом и укрывают укрывным нетканым материалом. Весной возобновляют

выращивание (ещё несколько лет), а затем пересаживают на постоянное место. В этом случае первые ягоды появятся не раньше третьего года после посева, а полноценный урожай будет собран только на 4-5 год.

Культура, выращенная из семян, теряет свои сортовые качества; растения формируются более выносливые и позднеплодные. Такой способ целесообразно использовать с целью озеленения.

Во время приобретения посадочного материала нужно тщательно осмотреть растения. Особенно обращают внимание на сохранность корневой системы, состояние листьев и ствола (чтобы они не были вялыми либо в пятнах).

В настоящее время в Государственном реестре селекционных достижений указаны сорта клюквы: крупноплодной - 3, обыкновенной – 8 наименований.

Так как клюква крупноплодная цветёт в более поздние сроки и наименее зимостойка, то у неё востребованы в большей степени ранние сорта.

Так как клюквенник хорошо опыляется пчелами, для лучшего опыления рекомендуется по соседству высаживать медоносы.

Подготовка почвы. Так как культуру придётся постоянно орошать, на участке должен быть хороший дренаж. Чтобы участок держал форму, желательно огородить его бортиками из дерева или пластика (20-30 см над уровнем почвы). Почва должна быть достаточно рыхлой, проницаемой для кислорода и влаги.

Для *небольшой плантации* готовится траншея, например, глубиной 0,5 м и шириной 1 м и более. Снимается верхний слой минеральной почвы в 20-30 см, очищается от сорняков, коряг. На дно сооруженного котлована сначала укладывается дренаж (гравий, керамзит слоем 5 и более см), а затем пленка с небольшими дырочками для оттока лишней влаги. На пленку укладываются извлечённый слой почвы, перемешанный с верховым торфом или со смесью верхового и низинного торфа, крупнозёрным речным песком (из расчета 1:2-5), можно добавлять хвою, лесной гумус (если естественная почва малопродуктивна, тяжёлая её лучше не использовать). Если почвы глинистые, котлован вырывают не глубже 10-15 см, грядку для посадки сооружают выше уровня поверхности почвы минимум на 15-20 см для лучшего оттока избыточной влаги. Котлован засыпается подготовленной смесью слоями, каждый слой хорошо поливают водой и дают ему осесть, верхний слой в 2-5 см создается из чистого крупнозернистого песка (рис. 12).



Рисунок 12 – Гряда для клюквы

Если участок находится на естественных низинах, торфоразработках, полях, граничащих с лесом, то корректировка грунта не требуется совсем, или незначительна.

Для *промышленной культуры* на лёгких минеральных дерново-подзолистых почвах при уровне грунтовых вод более 1 м примерная схема подготовительных работ может выглядеть следующим образом.

В начале проводится культур-техническая мелиорация: вырубают деревья и кустарники, корчуют пни с помощью корчевателя-собирателя МП-7А, ДП-8А или корчевального агрегата МП-8. Относительно тонкие корневища и пни могут быть удалены с помощью специальных вычесывателей, имеющих в торфопредприятиях. Затем производится выравнивание поверхности бульдозерами, планировщиками, скреперами, грейдерами. Далее проводится внутриквартальная разбивка – определяется размещение полос для выращивания растений через 3 м между их осями. По намеченным направлениям готовятся траншеи глубиной до 0,5 м и шириной около 1 м. Эти котлованы заполняются торфом из торфоразработок с добавлением минеральных и органических удобрений. По верху торфа набрасывается тонкий слой крупного песка. По линии ряда устанавливается система капельного полива и фертигации. Проводится высадка посадочного материала ленточным двухстрочным способом по схеме 50+300 x 25 см. Если плантация будет заложена на торфяниках, то потребность в котловане отпадает.

Сроки посадки. Самым подходящим временем для посадки черенков и саженцев является период с середины апреля до конца мая. Почва должна оттаять как минимум на 10 см, чтобы была возможность выкопать лунку.

Можно посадить саженцы и черенки осенью с октября по начало ноября. В этом случае для последних существует вероятность вымерзания из-за того, что культура не успевает укорениться. Но если зимовка прошла успешно, то на следующий год растение будет развиваться быстрее, чем при посадке весной.

При приобретении взрослой трёхлетней культуры с закрытой корневой системой, её можно высаживать на участок с весны до осени, но лучше летом.

Лучше приживаются двулетние саженцы, а плодоносит быстрее 3-5-тилетняя культура.

Посадка. Посадка растения должна происходить в подготовленный с осени грунт на хорошо освещённой площадке.

Выкапываются лунки 10 см глубиной. Перед высадкой последние увлажняют тёплой водой. Схема посадки: для крупноплодной двухрядная, для других видов трёхрядная; между рядами 20-25 см, между растениями в ряду 15–25 см (20-25 растений на квадратный метр).

Если посадочный материал представлен черенками (5-20 см), их необходимо углубить, оставив на поверхности до 3 см с точкой роста. Помещают в лунку по 2–3 штуки, землю уплотняют, ещё раз поливают.

Саженец погружают на ту же глубину, на которой он рос до посадки. Если его пересаживают с другой ёмкости, очень важно не повредить корневую систему. Для этого корни опускают в лунку вместе с комом земли.

После прорастания на 15–20 см плети прищипливают к почве, чтобы они не уходили за пределы участка.

В США и Канаде разработан механизированный способ посадки: черенки и побеги клюквы крупноплодной разбрасывают по участку и вдавливают их в почву специальными катками с ребордами; этот способ значительно производительнее ручного, но требует большого количества посадочного материала, которого в России пока еще мало.

После посадки почву надо разровнять (чтобы не застаивалась при поливе в лунках вода) и плантацию накрыть пленкой. Песок все время должен быть влажным, поливать первые 2-3 недели необходимо два раза в неделю. При правильной посадке через 20-25 дней происходит укоренение черенков, и растение начинает разрастаться в стороны. Вместо плёнки можно использовать мульчирование торфом, мхом, хвоей, сухой листвой и опилками.

Плодоношение клюквы обыкновенной начинается на 3 год после посадки.

Уход за клюквой. Весной, ближе к маю (когда ягодник уже становится зеленым) на клюкве можно делать обрезку. До начала плодоношения, первые 3 года роста рекомендуется формировать компактные кустики, с которых легче собирать урожай. Для этого делают обрезку боковых побегов. Если обрезать вертикальные стебли, то формируется раскидистый стелющийся куст. Такая обрезка больше подходит для декоративных целей. При любом способе обрезки удаляются слабые, больные побеги. Некоторые авторы рекомендуют отказ от обрезки побегов: клюква, побеги которой плотно устилают грядку, сама борется с сорняками и создает уникальную экосистему.

Грунт необходимо регулярно рыхлить, удалять сорные травы. При завязывании бутонов, после уборки урожая для профилактики заболеваний, культуру обрабатывают фунгицидами.

В процессе эксплуатации клюквенных плантаций целесообразно периодическое (раз в 3-4 года) *мульчирование* посадок песком или торфом слоем 2-3 см.

При *подготовке к зиме*, грядку можно укрыть лапником или засыпать торфом (весной его убирать не нужно по двум причинам – торф для клюквы является удобрением, а сами растения вполне способны прорасти и через этот слой). Применяют ещё метод поэтапной заморозки. При минусовой температуре посадки поливают, ждут замерзания. Так повторяют несколько раз, пока кустики не покроются слоем льда. Весной лишнюю влагу отводят.

Основными агротехническими работами при уходе за культурой, являются полив и подкормка удобрениями.

Полив. Почва на участке должна быть постоянно влажной. Растение не переносит засуху. Если есть возможность, нужно организовать капельный полив. Но заболачивать почву нельзя, так как начнут развиваться гнилостные процессы, ухудшится вкус плодов.

В засуху поливать необходимо ежедневно. Если нет возможности каждый день посещать участок, можно обильно полить раз в неделю и замульчировать почву.

Удобрения. При недостаточном развитии начальных побегов подкормка производится слабым раствором органического удобрения. При малом урожае подкормку производить только суперфосфатом, подсыпая его в сухом виде.

Через 3-4 недели после посадки производится подкормка комплексным минеральным удобрением, например, Кемира из расчёта 20 г/м². Такие подкормки надо проводить каждые 2 недели до конца июля. В конце августа и середине октября плантация удобряется минеральным комплексом в более слабой дозе.

Каждый последующий год, примерно каждые 2-3 недели клюкву необходимо подкармливать минеральными удобрениями, мг/м²: в конце апреля (сульфат калия 30-40, сульфат аммония 30-40 и двойной суперфосфат 60 мг); перед началом цветения (конец мая, сульфат аммония 30-40).

Получены данные о возможности внесения в течение года фосфорных удобрений за один прием, а азотных и калийных □ за два (в начале вегетации и по окончании цветения) в общей дозе N15P30-60K15-30 и даже полных удобрений на плантациях клюквы болотной один раз в два года.

Для поддержания кислотности грунта, спустя 2 года после посадки подкисляют воду для полива. Для этого делают раствор из чайной ложки лимонной кислоты и 3 литров воды. Можно сделать кислую воду, если в ведро воды налить 100 г столового уксуса. Для этих же целей, ежегодно на грядку подсыпают смесь торфа с опилками деревьев хвойных пород.

Подкормка микроэлементами, г/л: сернокислый цинк 0,2 г; хлористый марганец 1,8; кислота борная 2 г – в дозе 10 мл/м².

Нежелательно использовать свежий навоз, хлористый калий, компост, куриный помёт. Азот следует использовать в виде нитратной формы. Лучшим вариантом будет применение сернокислых форм удобрений, потому что они смогут поддержать кислую реакцию среды в почве, которую клюква любит.

Укрывание. На зиму в первый год посадки плантацию необходимо укрыть лапником, нетканым укрывным материалом или мульчировать песком; плодоносящую клюкву укрывать не надо.

Болезни и вредители. Несоблюдение профилактических мер, таких как прополка, прореживание культуры, соблюдение правил агротехники приводит к заболеваниям. Клюква подвержена болезням грибного и вирусного происхождения: *снежная плесень* (болезнь начинает развиваться в марте, когда растение находится ещё под снегом; листья приобретают бурую окраску, к лету становятся серыми, затем погибают; поражаются не только листья, но и почки растения; в результате не образуется завязь, снижается урожайность; меры защиты; фунгициды, послойное замораживание культуры); *фомопсис* (болезнь проявляется в жаркую сухую погоду, на стеблях образуются серые пятна и язвы, из-за этого они постепенно усыхают; листья сначала желтеют, позже приобретают оранжевый цвет, но не опадают; ягоды покрываются гнилью, меняют цвет, на них появляются вздутия; защита - фунгициды); *монилиальный ожог* (в сырую погоду стебли покрываются жёлтым налётом, верхушки буреют и засыхают; поражение распространяется на остальные части культуры; гниль может проявляться в период вегетации, хранения; самым опасным временем зараже-

ния считается период распускания почек, рост новых побегов; защита – фунгициды); *махровость* - вирусное заболевание (проявляется в деформации листьев, побегов; кустик становится похожим на метлу; прекращается плодоношение; методов лечения не существует, больное растение удаляется с участка, утилизируется); гибберовая пятнистость, черная и серая гнили, аскохитоз.

К самым опасным насекомым-вредителям, питающимся всеми частями растения, включая корень, относятся следующие виды: брусничная листовёртка, капустная совка, гусеница долгоносика, вересковая пяденица, непарный шелкопряд.

Рассадином вредителей являются сорные травы. Поэтому бороться с ними поможет регулярная прополка. Также необходимо следить за количеством вносимых минеральных удобрений, особенно азота. При мульчировании почвы происходит изолирование очага инфекций, гибель её под слоем мульчи. Если только агротехнические приёмы не помогают, тогда применяют инсектициды.

Если растение растёт в благоприятных условиях, оно становится более крепким, выносливым, меньше подвержено болезням, вредителям.

Сбор урожая. Собирать урожай можно в разные сроки. По весне собирают плоды, растущие в природной среде. Перезимовав, они становятся более сладкими.

Если клюква нужна для длительного хранения, её убирают, когда она полностью вызреет. Сроки технической спелости длятся от конца августа до начала ноября. Но плоды клюквы можно убирать слегка недозрелыми, так как ягоды способны дозревать и приобретать зрелый цвет в процессе хранения.

Собирать урожай можно вручную с помощью приспособлений типа совков или при помощи скребков. Второй способ легче, но травмирует растение, что нежелательно. Для того чтобы ягода дольше сохранилась без переработки, снимать урожай лучше при сухой солнечной погоде, после высыхания утренней росы.

Механизировано уборка может проводиться сухим и мокрым способами. В обоих случаях применяют специальные машины, основанные на принципе счесывания ягод. Мокрый способ уборки продукции связан с заполнением чеков плантации водой. При этом листья и стебли тонут, а плоды при этом всплывают на поверхность. После этого их собирают специальным комбайном с сетчатым ковшом, который зачерпывает воду и отсеивает ягоды. Затем продукция проходит сортировку и фильтрацию.

Хранение продукции. До следующего урожая спелые ягоды можно сохранить, залив её водой, после этого поставить в холодное место. Получается клюква мочёная, а если ещё добавить сахар и немного уксуса, получится маринованная ягода. Срок хранения при этом увеличится.

Без воды клюква хранится до 3 месяцев. Её помещают в пластиковые контейнеры и ставят в холодильник или хранят в деревянных ящиках при температуре 0–8°C. Плоды, собранные весной, лучше переработать или заморозить. Перед заморозкой плоды моют и сушат. При заморозке ягоды раскладывают в контейнеры или пакеты с учётом их использования за один раз. Повторная заморозка приводит к снижению качества и потере полезных свойств.

4.3 ЯГОДНЫЕ КУСТАРНИКИ

4.3.1 Состояние кустарникового ягодоводства

По данным ФАО объём производства ягодной продукции в мире находится на уровне 7,5 млн. т. Если учесть тот факт, что производство земляники превышает 4,5 млн. т, а также с продвижением от экватора к полюсам возрастает значение ягодных кустарников, то объём их продукции может составить 2,5 млн. т.

Производство ягод этих культур в России примерно составляет 600 тыс. т, в том числе смородины – 380, малины – 150, крыжовника – 60. Другие породы имеют более скромные показатели.

Основной объём производства данной продукции в стране сосредоточен в хозяйствах населения – 75-80%; доля сельскохозяйственных организаций составляет более 20%.

В структуре комплексного идеального сада в Нечернозёмной зоне ягодные кустарники должны занимать 20-30% площади, причём, чем дальше на север, тем больше их доля. Примерная внутренняя доля этих культур по площади, %: смородина 50, крыжовник 15, малина и ежевика 20, жимолость 10, другие – 5.

4.3.2 Значение ягодных кустарников

Продовольственное – ягоды используются для питания (табл. 40).

Таблица 40 – Химический состав ягод

Показатель	Смородина			Крыжовник	Малина	Ежевика	Жимолость
	чёрная	Белая	красная				
Углеводы всего, о%	7,5	7,5	7,7	9,0	7,0	6,5	12,0
клетчатка	2,5	2,5	2,5	1,0	4,0	4,0	1,5
пектин. Вещества	1,6	2,0	2,2	4,0	0,6	0,5	1,6
Белки, %	1,0	0,5	0,6	0,8	0,8	1,5	0,5
Жиры, %	0,4	0,2	0,2	0,4	0,5	0,5	0,2
Органические кислоты, %	3,1	3,0	3,0	2,0	1,5	1,8	5,3
Мин. вещества, %	0,9	0,7	0,8	0,9	0,4	0,7	0,8
Мин. вещества	К, Р, Са, Na, Мп, Zn, Cu, Fe, Mg, Co, Si, I, Cr, F, Мо, S, Al, Se						
Дуб. вещества, %	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4
Витамины	С, пА, Р, В1, В2, В6, В9, Р, РР, К, Е						
Энергоёмкость, кДж/кг	1590	1600	1800	1840	1930	1650	1470

В свежем виде ягоды хранятся плохо, но их можно замораживать (при температуре -28...-30 → хранение до 10 месяцев), сушить (сублимационная сушка). В листьях земляники, малины, чёрной смородины, брусники витамина С в 1,5-2 раза больше, чем в плодах.

Лечебное: малина содержит салициловую кислоту – против простуды, понижения температуры; преждевременное поседение – земляника, малина; ан-

тирадианты – чёрная и красная смородина, крыжовник, облепиха; плохая свёртываемость крови – чёрная смородина, облепиха, шиповник; болезни крови, против злокачественных опухолей – земляника, малина; сердечно-сосудистые, половые расстройства – облепиха; природные антибиотики – красная смородина, брусника, клюква, голубика; гинекология, ожоги, онкология – облепиха.

Сырьевое: компоты, варенье, джемы, повидло, желе, сок, мармелад, сироп, наливки, вина (самое высококачественное из крыжовника), ликёры. Сублимационная сушка позволяет получать быстровосстановимые ягоды и соки. Дубильные вещества брусники используются при выделке кож высокого качества. Жимолость – закваска для ягодных вин, пищевой краситель. Из семян калины – заменитель кофе, краситель тортовых кремов. Сок красной смородины, брусники, клюквы – заменитель уксусной кислоты при консервации.

Медоносное: малина 100-200, чёрная смородина 50-150, красная смородина 50-105, крыжовник 65-97, белая смородина 24-55 кг/га.

Декоративное.

Экономическое. Достоинства ягодных кустарниковых культур: скороспелость; скороплодность; ежегодное плодоношение; способность к вегетативному размножению; высокая продуктивность (смородина 15-25, крыжовник 30-50, малина более 10 т/га); хороший, а для некоторых культур неограниченный спрос. Поэтому затраты окупаются быстрее, чем у косточковых и семечковых.

В настоящее время нормы потребления продуктов питания на всю группу ягод отводят 12 кг в год на человека (плюс 6 кг винограда), не детализируя видовой состав. В более ранних рекомендациях норма дифференцировалась: смородины 6-7, крыжовника более 2, малины 4-5 (земляники 4-5) кг, - а общее количество этого продукта составляло 30 кг. По мнению многих диетологов, потребление ягод должно составлять не менее 50 кг/год на человека.

В любом случае потребность в ягодах пока удовлетворяется не полностью. Основные технологические причины: низкий уровень агротехники, недостаточное количество сортового посадочного материала, большие затраты ручного труда (особенно при уборке), сложность транспортировки и хранения.

4.3.3 Биологические особенности

Основные этапы малого жизненного цикла. Малина (обыкновенная): ВВВВ (возобновление весенней вегетации) → цветение (июнь, 25-35 дней) → 30-40 дней → созревание.

Чёрная смородина: ВВВВ → 30-40 дней → цветение (15 дней, май) → созревание.

Крыжовник: ВВВВ → цветение (15-20 дней, апрель-май) → 45-60 дней → созревание.

Большинство ягодников имеют очень короткий глубокий покой, который наступает в ноябре, а заканчивается в конце декабря-начале января. У вечнозелёных: земляника, клюква, брусника – глубокий покой отсутствует.

Температура. ВВВ у чёрной смородины: корни температура почвы 1-2⁰, надземная система – воздуха 5-6⁰С. Крыжовник просыпается ещё раньше. Ма-

лина возобновляет вегетацию относительно поздно. Смородина и крыжовник цветут рано во время возможных весенних заморозков. Критическая температура во время цветения для большинства ягодников -2°C (жимолость $-4\dots-5^{\circ}\text{C}$), оптимальная $18-20^{\circ}\text{C}$. При цветении в неблагоприятную погоду наблюдается массовое опадение завязи, особенно у чёрной смородины. Малина цветёт после периода весенних заморозков. В дальнейшем оптимальная температура $15-25^{\circ}\text{C}$. При температуре выше 30°C : перегрев тканей, тормоз фотосинтеза, ухудшается биохимия ягод. Рост корней прекращается, если температура почвы выше 25°C .

Чёрная смородина выдерживает в оптимальных условиях до -50°C , крыжовник и красная смородина до -36°C ; но при резких колебаниях температур морозостойкость снижается и может стать критической уже при $-20\dots-25^{\circ}\text{C}$. При -30°C , особенно во вторую половину зимы, повреждаются почки малины, подмерзают стебли и при отсутствии снега корневая система. При выпадении снега на талую почву стебли малины могут подопревать.

Влага. По отношению к влаге культуры можно расположить в следующем порядке: самый засухоустойчивый крыжовник → красная и белая смородина → малина (длительно не переносит как недостаток, так и избыток влаги) → чёрная смородина. Оптимальная влажность почвы 70-80% НВ, воздуха 60-65% (особенно чувствительны малина, жимолость). Критический период - зелёная спелость-созревание.

Свет. Крыжовник, красная смородина, малина светолюбивы. У последней при нехватке света однолетние побеги вытягиваются, их зимостойкость снижается, плодовые почки слабые, ягод мало, их созревание затягивается. Известную степень затенения легче переносит чёрная смородина, хотя и её урожайность при этом снижается.

Питание. Ягодники с 1 т плодов примерно выносят кг: N4-5 P2 K5-6. Чёрная смородина ежегодно до плодоношения выносит N14 P16 K8, в начале плодоношения N56 P104 K64, во время полного плодоношения N134 P300 K141.

Опыление. Большинство ягодных кустарников имеет обоеполые цветки, поэтому обладают определённой самоплодностью (например, требования к сортам чёрной смородины подразумевают значение последней не менее 60%). Но перекрёстное опыление цветков насекомыми резко повышает завязываемость ягод (у смородины наилучшее значение последней наблюдается при пятикратном посещении цветков пчёлами), а также их качество. Для нормального опыления смородины, например, необходимо иметь 4 пчелосемьи на гектар насаждений.

4.3.4 Посадочный материал

Ягодные кустарники размножаются вегетативно, поэтому с годами в растениях накапливается инфекция. Чистый материал (из культуры тканей) можно приобрести в питомниках. Его используют для закладки маточников, которые

располагаются с сохранением пространственной изоляции в 1,5-2 км. При невозможности этого размножением можно заняться лично.

Способы размножения *малины*: одревесневшими и зелёными отпрысками, зелёными и корневыми черенками. Наиболее распространённый – *одревесневшими отпрысками* (до 100 тыс./га), которые выкапывают осенью. *Зелёные отпрыски* выкапывают с комом земли при высоте растений 15-20 см и пересаживают в перешколку, к осени они будут готовы. *Зелёные черенки* заготавливают при длине побегов 10-15 см. *Корневые черенки* (отрезки корней 10-12 см и диаметром около 5 мм) заготавливают осенью. Ежевикообразную малину размножают *дуговидными отводками*. Стандартный саженец малины: 1-2 укороченных до 40 см стебля, корневище с 1-2 почками, хорошо развитая мочка корней.

Способы размножения *смородины*: одревесневшими и зелёными черенками, горизонтальными отводками (чаще красную), деление куста (реже). Наиболее простой способ – *одревесневшими черенками*: заготовка в сентябре, длина 20-25 см, схема посадки 70-90 x 10-15 см, выход до 150 тыс./га. Способ обеззараживания черенков чёрной смородины от махровости: 13-15 мин. в воде с температурой 42-43⁰С весной и 45-46⁰С осенью. *Зелёные черенки* заготавливают в фазе затухающего роста (первая половина июня) – срезают 8-10 см верхушек.

Способы размножения *крыжовника*: чаще *горизонтальными отводками*, реже *зелёными черенками* и *одревесневшими* (приживаются плохо).

Саженцы крыжовника и смородины: надземная часть с несколькими (2-5) разветвлёнными стеблями длиной не менее 40 см, хорошо развитая корневая система с длиной основных корней не менее 20 см и обильной мочковатостью.

4.3.5 Технология возделывания

Выбор участка. На одном месте кустарники в плантации растут: смородина чёрная до 10, красная до 15, крыжовник до 15, малина 7-10 лет. Площадь квартала – около 2 га. Плантация должна быть защищена от ветров (естественные или искусственные лесополосы), иметь хорошее освещение. Участок должен быть с хорошим воздушным дренажем. Следует избегать участков, где скапливаются холодные массы воздуха (морозо- и заморозкоопасных понижений, котловин, нижних частей склона). Подходит средняя часть пологих склонов; предпочтительны южные и западные экспозиции, а для чёрной смородины и северо-западные и северные. Уровень грунтовых вод – не ближе 1-1,5 м от поверхности почвы.

Для чёрной смородины и малины предпочтительны лёгкие и средние суглинки с плотностью не более 1,5 г/см³, для крыжовника и красной смородины также и более лёгкие, но для всех исключена плотная непроницаемая глинистая подпочва.

Агрохимия почвы: рН 5,5-6,7; содержание РК не менее 100-150 мг/кг (табл. 41). Ягодники не конкурентоспособны с сорняками.

Таблица 41 - Обеспеченность почв фосфором и калием для ягодных кустарников, мг/кг почвы

Степень обеспеченности	Смородина чёрная		Крыжовник, смородина красная и белая		Малина	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O	P ₂ O ₅	K ₂ O
Очень низкая	до 150	до 100	до 100	до 150	до 150	до 200
Низкая	150-200	100-150	100-150	150-200	150-200	200-250
Средняя	200-250	150-200	150-200	200-250	200-300	250-300
Повышенная	250-300	200-250	200-250	250-300	250-300	300-350
Высокая	300-350	250-300	250-300	300-350	300-350	350-400
Очень высокая	>350	>300	>300	>350	>350	>400

Севообороты. Лучший предшественник для всех – чёрный или сидеральный пар. Введение зерновых культур пресекает распространение нематод и возбудителя вертицеллезного увядания, поэтому не допустимы неустойчивые к ним картофель, огурец, паслёновые. Количество полей при промышленном производстве 10-15: 1) пропашные или травы, 2) чистый или занятый пар + посадка, 3-4) нетаварные насаждения, 5-12) плодоносящие насаждения (для крыжовника, красной смородины до 14-15), 13) раскорчёвка. Можно также всю площадь разбить на 2 части: на одной заложить плантацию, на другой ввести севооборот, например: 1) пар, 2) озимые + травы, 3) травы 1 года, 4) травы 2 года, 5) озимые, 6) занятый пар (пропашные), 7) пар 8) молодые ягодники. В год перевода ягодников в товарные старую плантацию корчуют. Малину размещают после первой ротации, смородину и крыжовник – после двух. В мелком плодоводстве срок эксплуатации кустов чёрной смородины нередко достигает 20 лет, красной и крыжовника – и того больше.

Обработка почвы. Возможно сплошное, менее полосное, в том числе траншейное, при мелком плодоводстве местное окультуривание: на бедных почвах за год до посадки известь, до 100-120 т/га органики (можно в виде сидератов), P400-600, K300-400 на всё ротацию; на среднеобеспеченной – уменьшают дозы на четверть; на богатой – на половину, на очень богатой – на три четверти. Обязательна глубокая обработка почвы.

Посадка. Сроки посадки: осенние в конце сентября-первой половины октября за месяц до замерзания почвы (для смородины и крыжовника предпочтительны), ранневесенние (для малины равноценны).

Кустарники можно выращивать полосным или кустовым (чаще в любительском плодоводстве) способом.

У малины схема посадки: кустовой способ – 1,5-2 x 0,7-1 м; полосный 2,5-3 x 0,3-0,5 м. Для формирования полосы шириной около 50 см в течение первых 2-3 лет оставляют все отпрыски в ряду и на 20-30 см от линии ряда. Отпрыски за пределами полосы удаляют.

Красную смородину, крыжовник чаще выращивают кустовым способом по схеме 3 x 0,7-1 м. Чёрную смородину высаживают по схеме 2,0-3 x 0,3-1 м и выращивают как кустовым, так и полосным способами.

Теоретически имеются посадочные машины: МПС-1 (2), СШН-3, СЛН-1 (2). При отсутствии машин посадку проводят в борозды глубиной и шириной 25 см или посадочные ямы.

Малина не выносит заглубления, поэтому только на лёгких почвах саженцы высаживают на 2-3 см глубже условной корневой шейки. Растения чёрной смородины высаживают наклонно под углом 45° и на 6-10 см глубже, чем они росли в питомнике, красной смородины и крыжовника - вертикально на 3-5 см у первой и 8-10 см у второго глубже. На тяжёлых почвах заглублять корневую систему не следует.

После посадки растения поливают из расчёта 3-5 л/куст или 200-250 м³/га. Затем мульчирование полосы слоем 3-5 см: торфом, перегноем. Послепосадочная обрезка: чёрная смородина на 2-3 почки над поверхностью (можно ветви прищипить к земле вдоль ряда), красная и крыжовник – на высоте 15-25 см, малина – на 3-5 почек.

Способ размещения сортов (необходимы для перекрёстного опыления) – широкополосный по 10-12 рядов. Смородину чёрную можно выращивать односортовыми массивами.

Уход за насаждениями. Для механизированного ухода за насаждениями чёрной смородины разработан сменно-модульный комбайн КСМ-5.

Обработка почвы: система содержания междурядий – чёрный пар, дерново-перегнойная; приствольных полос – он же или мульчирование: после первой весенней обработки, толщина слоя 4-6 см, ширина полосы 70-100 см; материалы – соломенная резка, торфокрошка, перегной, опилки, листья, плёнка; осенью заделка при перекопке.

Защита от сорняков. В рядах ручная. Для междурядных обработок можно использовать КСМ с модулем-культиватором.

Гербициды. Перед закладкой – сплошные. Молодые растения, особенно смородина, чувствительны. Относительная устойчивость появляется к 4-5 годам. Лучший способ - направленное опрыскивание по сорнякам.

Удобрения. До плодоношения органику можно не вносить. На плодоносящей плантации: органика 20-40 т/га в год (или в несколько лет, но суммирующая доза) осенью под вспашку (перекопку); азот весной (апрель-май) в дозе 60-90 кг/га д.в., столько же – во время плодоношения, треть общей дозы после уборки; Р 60-180, К 45-135 кг/га (если не вносили до посадки) осенью; некорневые подкормки микроэлементами во время вегетации. В целом количество применяемых удобрений определяется уровнем обеспеченности почвы элементами питания. Оптимальное содержание для смородины во время плодоношения элементов питания: подвижного фосфора 250-300 мг, обменного калия 350-400 мг/кг почвы.

Наиболее требовательной к почвам является малина: рН 5,8-6,7; отрицательно реагирует на высокую концентрацию солей в питательном растворе и содержание хлора; в первые два года повышена потребность в азоте и фосфоре, во время плодоношения в течение 3-8 лет требовательна к азоту и калию, во время затухания плодоношения азотно-фосфорное питание способствует продлению эксплуатации насаждений.

Полив. При снижении влажности почв ниже 70% НВ. Поливной период: смородина и крыжовник – с зелёной завязи - после уборки урожая, когда формируются плодовые почки; малина – 1-2 раза в фазе интенсивного роста побегов и 1-2 раза между сборами урожая. При дождевании норма 300-400 м³/га; при капельном (4-8 л/час) – норма снижается на 30-50%. Если осень сухая, эффективен влагозарядковый полив.

Применение регуляторов роста (КСМ-5 с модулем-опрыскивателем). Для лучшей завязываемости показаны регуляторы роста для повышения адаптогенности, например, иммуноцитифит, завязь.

Защита растений (КСМ-5 с модулем-опрыскивателем). 1) Голубое опрыскивание – до распускания почек. 2) Начало распускания почек, бутонизация: комплексная обработка против болезней и вредителей. 3) Цветение – удаление и сжигание кустов чёрной смородины, поражённых махровостью. 4) После цветения – комплексные обработки смородины и крыжовника. 5) После уборки – комплексная обработка. 6) После листопада – раствор мочевины (500 г/10 л, против грибов).

В системе защиты растений большое значение имеют профилактические меры: использование здорового посадочного материала, так как наиболее опасные, трудноподавляемые в полевых условиях вредители и патогены (например, на смородине - почковый клещ, реверсия, стеклянница, галлицы) в основном распространяются именно с ним; пространственная изоляция между насаждениями.

Установка опор. Для обыкновенной малины и ежевики, особенно на небольшой площади, удобнее шпалерная опора различного типа. Для этого по линии ряда устанавливают через 10 м столбы (металлические, деревянные и т.д.), на которых натягивают несколько одинарных или двойных рядов проволоки или другого прочного подобного материала. По мере роста побегов их направляют между проволоками или между нижними и подвязывают к верхней. На зимний период стебли теплолюбивых форм малины и ежевики снимают с опор, аккуратно наклоняют, связывают и прищипывают к земле так, чтобы они располагались, как можно ниже и могли быть укрыты снегом.

Ремонтантная малина не требует установки шпалерных опор и подвязки стеблей, так как последние ограничены по высоте и устойчивы к полеганию. Простейшие виды опор (столбы + ряд двойной проволоки) могут применяться в хозяйствах населения.

Формирование и обрезка. Чёрная смородина: длится 3-5 лет; продуктивный возраст жизни ветви до 6 лет; куст состоит из 10-15 разновозрастных ветвей по 2-3 на один возраст. Для создания куста ежегодно оставляют 3-4 нулевых сильных побега, укорачивая из на 1/4-1/3; остальные вырезают. Обрезка взрослого куста: вырезают старые ветви (5-6 летние, покрытые мхом), лишние нулевые побеги, поломанные; взамен оставляют ветви нулевого порядка. Возможна механизированная обрезка (КСМ-5 с модулем обрезчиком).

Разработана технология механизированной обрезки смородины один раз в 5-6 лет. Для этого специальными машинами (ОКС-0,9; ИКС-3) в середине осени срезают растения с оставлением пеньков высотой 2-3 см. срезанные вет-

ви удаляют и сжигают. После обрезки вносят удобрения. На следующий год отрастают сильные прикорневые побеги. Через год начинается плодоношение, во время которого проводится упрощённая ручная обрезка: удаляются больные, поломанные, сухие оси.

Для механизированной уборки чёрной смородины и других культур кусты должны соответствовать определённым параметрам: высота - 130-160 см; ширина полосы – до 1,5 м; ширина основания куста - до 30-35 см; число ветвей – не более 15-16 шт.; положение ветвей – прямостоячее (минимальный угол наклона 50°); крона – разреженная, без переплетений.

Красная смородина и крыжовник: схема та же; но продуктивный возраст ветви 7-8 и 10 лет соответственно; старые ветви можно омолаживать – обрезать на сильное боковое ответвление.

Срок обрезки смородины и крыжовника – лучший осенний в конце сентября-октябре, возможный рано весной.

Малина обыкновенная. Ежегодно после уборки в июле-августе вырезаются двулетние стебли, слабые и групповые однолетние; концы оставшихся однолеток можно прищипнуть на высоте 1,5 м. На следующий год после возобновления вегетации - окончательное нормирование стеблей и обрезка верхушек до хорошо развитой почки. Куст должен состоять из 20 прямостоячих веток или 10 наклонных; в полосе стебли должны находиться между собой на расстоянии 10-15 см – на одном погонном метре до 25-30 стеблей; плотность шпалерного ряда – до 10 стеблей на погонном метре.

Малина ремонтантная. Данная малина плодоносит на однолетних стеблях в Смоленской области с конца августа. После сбора урожая перед наступлением холодов (не позже конца октября-начала ноября) все стебли по уровень почвы удаляют вручную или скашивают механизированно. Весной отрастают новые стебли, которые плодоносят в этом же году. При высокой плотности стеблей возможно удаление некоторых из них для предотвращения загущения.

Уборка. Способы: ручная, механизированная. При ручной уборке ягоды собирают через 2-3 дня, для реализации в свежем виде – через день или ежедневно. Лучшее время – утренние часы после схода росы. Ягоды малины обыкновенной созревают месяц и более. Для смородины чёрной и красной, крыжовника возможна уборка однократная. При уборке красной смородины кистями ягоды лучше сохраняются и переносят транспортировку

Для механизированной уборки пригодны сорта и плантации с прямостоячими ветвями, одновременным созреванию, сухим отрывом ягод. Уборку начинают, когда 85-90% ягод находятся в состоянии съёмной спелости. Для этих целей возможно применение машин поточного действия (комбайнов), например, КСМ-5 (смородина чёрная, красная, белая; крыжовник; арония; шиповник), МПЯ-1, МПЯ-1А, МПЯ-1Б, «Иоонас». Механизированная комбайновая уборка возможна и для ремонтантной малины.

4.4 ЖИМОЛОСТЬ

4.4.1 Общие сведения

Жимолость (род *Lonicera* L.) относится к семейству Жимолостные (*Caprifoliaceae* Juss.), включает более 200 видов. Для культуры наибольшее значение имеют: жимолости съедобная (*Lonicera edulis*, наиболее используемая), камчатская (*Lonicera kamtschatica*), Турчанинова (*Lonicera turczaninowii*).

В диком виде она растет в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке на известняках, образуя заросли по берегам рек, на влажных лугах и в лесах.

Как садовое растение жимолость стала выращиваться любителями Владивостока с 1916 года. Распространена в Приморском и Хабаровском краях, Магаданской и Камчатской областях, на Сахалине и Курильских островах, где она образует большие заросли как в чистом виде, так и с другими растениями. На территорию Нечернозёмья страны завезена в 30-х годах XX века.

Наиболее благоприятны для культуры жимолости климатические условия северного, северо-западного, центрального, северо-восточного районов Нечернозёмной зоны России, Урала, Сибири, дальнего Востока.

4.4.2 Использование

Жимолость съедобная – ценное плодое растение. Она исключительно скороспелая; её ягоды созревают на неделю раньше, чем земляника.

В плодах жимолости содержится: сухого вещества 14,7%; до 9% сахаров (преобладают фруктоза и глюкоза); до 4% кислот (яблочная лимонная); пектина до 1%, дубильных и красящих веществ 0,1%; 40–170 мг/% витамина С, витамины В₁, В₂, В₉, провитамин А; 450–1800 мг/% Р-активных веществ; микроэлементы (основные Fe, I, Mn, Cu).

Ягоды используются как в свежем виде, так и в переработанном на повидло, джем, варенье, соки, компоты, вино.

4.4.3 Морфологические особенности

Растение жимолости представляет собой густо ветвящийся сильнооблиственный кустарник диаметром 1,5–2,5 м, достигающий в период полного плодоношения высоты 1,0–2,0 м. Основные ветви толстые, угловатые, покрыты бурой корой, отслаивающейся продольными полосами. Форма кроны – прямостоячая. В кусте может быть от одной до 15 скелетных ветвей.

Корневая система стержневого типа, густо разветвлённая, располагается до глубины 0,5–0,8 м.

Цветет жимолость желтыми цветками длиной 1–2 см, собранными по два в одной соцветии. Цветковые почки пробуждаются на 2–5 дней раньше, чем ростовые.

Плод – с сильным восковым налетом овальной, яйцевидной, веретеновидной, длинной формы. Окраска незрелых ягод зелёная, затем с началом созревания фиолетовая, при полном созревании синяя, иногда сине-чёрная.

В целом, вкус определяется видовой принадлежностью: самый лучший сладкий – у жимолости камчатской, у съедобной – кисло-сладкий с горчинкой. У первой почти не бывает горьких плодов, у других видов горьких и горьковатых плодов – до 25%. При созревании ягод в них увеличивается содержание сахара, красящих веществ, антоцианов, а количество органических кислот и витамина С снижается. Созревшие плоды в этой или иной степени в зависимости от сорта склонны к опадению.

Размеры и масса плодов у дикорастущих форм существенно различаются: длина 1,4-3,8 см; диаметр 0,5-2,2 см; масса 0,3-2 г. У культурных растений плоды обычно имеют средние размеры, крупные встречаются редко; масса составляет 0,7-1 г; более высокая их выровненность.

4.4.4 Биологические особенности

Жимолость одна из первых среди плодовых и ягодных культур начинает вегетацию. В Смоленской области это наблюдается в конце марта – начале апреля. Цветет в апреле, созревает с первой по третью декаду июня в зависимости от формы и сорта.

От начала вегетации до цветения требуется сумма среднесуточных температур 200–220°C, а до созревания ягод 600–800°C. Период вегетации длится 155–165 дней.

Растение перекрестноопыляющееся. Рядом необходимо иметь несколько форм или сортов жимолости. Основные опылители: шмели, реже пчелы, ещё реже другие насекомые. Завязываемость плодов при свободном опылении 30–100%.

Листопад наблюдается в начале октября. Из состояния органического покоя растение выходит в октябре-ноябре. В теплую осень в это время можно наблюдать вторичное цветение жимолости.

Жимолость морозостойка и зимостойка, может расти везде, где возможно земледелие в открытом грунте. Только при температуре минус 44-45°C наблюдается небольшое подмерзание годичных побегов, после чего растения легко восстанавливаются. Ее цветки устойчивы к весенним заморозкам до –7°C.

Для культуры жимолости, в том числе промышленной, условия Смоленской области являются вполне благоприятными.

Жизненный цикл жимолости включает три периода: рост, плодоношение и постепенное отмирание. В первые 3 года жизни идёт рост главного стебля в высоту. Затем у 2-4-летних растений образуются боковые ветви у основания главного стебля. В возрасте 7-12 лет развивается ветвление в кроне кустарника и к 10-12 годам жизни достигается максимальный рост куста. Куст долго плодоносит, так как отмирание происходит в возрасте 30-35 лет. В результате правильного ухода за растением можно продлить период интенсивного роста и плодоношения. В течение первых 15-17 лет постепенно с каждым годом уро-

жайность куста увеличивается, зачем начинает снижаться. По этой причине в саду целесообразно иметь кустарники жимолости до 20-25-летнего возраста.

Закладка плодовых почек у жимолости происходит в июне, когда затухает рост годовых побегов. В июле в пазушных и верхушечной почках на побеге имеются в каждой по 4-5 зачатков цветков. Иногда происходит вторичный рост побегов во второй половине лета. Листопад наступает поздно – в начале октября.

Кусты жимолости не имеют корневой поросли. Восстановление кроны при формировании идёт за счёт спящих почек.

4.4.5 Особенности выращивания

В Реестре селекционных достижений, разрешенных для использования на территории России, указано более 100 сортов.

Основной способ **размножения** сортовой жимолости – зеленые и одревесневшие черенки.

Размножение зелёными черенками. Лучший срок заготовки зелёных черенков – начало созревания ягод (5–20 июня). Используют на черенки верхушки побегов длиной 12-15 см с 3-4 парами листьев. На черенке в верхней части оставляют одну пару листьев, остальные удаляют. Непосредственно под почкой делают косой срез, нижнюю часть выдерживают в растворе стимулятора корнеобразования (12 часов в растворе ИУК), высаживают в череночник. Посадка: схема 10 x 5 см, вертикально. Корнеобразование начинается через 10–20 дней. Окореняемость черенков 80–100%. Молодые побеги легко дают корни даже без использования регулятора роста. На зиму молодые растения укрывают опавшей листвой, агроволокном, а весной освобождают от них и продолжают подращивать ещё сезон.

Для жимолости возможно размножение делением куста, отводками, а также семенами; в последнем случае получается гетерозиготное потомство.

Семена, полученные летом (сохраняют всхожесть 2-3 года), отмывают от мякоти, высевают с конца сентября (с началом листопада) под зиму на хорошо подготовленном участке с рыхлой плодородной почвой, удобренной перегноем (можно в посевные ящики). В течение позднего осеннего и зимнего периода они проходят естественную стратификацию и весной дружно всходят.

При весеннем посеве семенам обязательно необходима стратификация продолжительностью около месяца при температуре 0-5⁰С. Далее их высевают в школу сеянцев на глубину менее 1 см (грунт - обычный для рассады, заделать сверху лучше чистым песком), всходы обычно появляются через 10-15 дней. Через 1-1,5 месяца сеянцы пригодны для пикировки в фазе первой пары настоящих листьев. Для выращивания посадочного материала вполне возможна технология контейнерная без пикировки. К осени сеянцы достигают высоты 10-15 см, имеют 5-7 пар листьев, вполне развитую корневую систему, особенно при горшечной культуре. Рекомендуется перед посадкой на постоянное место саженцы доращивать ещё год, но при небольшом размере плантации и контейнерной культуре возможно их использование уже в августе первого года.

Стандартные саженцы должны иметь высоту не менее 30–40 см для средне- и сильнорослых сортов и 15–20 см для слаборослых, 2-3 боковых побега, 8-10 скелетных ветвей, мочковатую корневую систему с длиной корней не менее 10–15 см.

Для получения хорошего урожая необходимо выращивать рядом не менее 2-3 разных сортов или сеянцевых растений.

Выращивание. На одном месте жимолость можно выращивать 20-30 лет. Требования к участку под плантацию: хорошее освещение; рельеф ровный, небольшие склоны в средней части; почвы средние и тяжёлые по гранулометрическому составу.

Варианты *окультуривания* почвы под плантацию – обычные для кустарников: сплошное, полосное (траншейное), местное.

Посадка. Схема посадки 2,5-3 x 1,0-1,5 м. Для саженцев с открытой коревой системой лучший срок посадки - конец сентября-начало октября. Для саженцев с закрытой корневой системой срок посадки не столь актуален и продолжается с конца мая по октябрь. При посадке растения не заглубляют в почву. После посадки: обильный полив, мульчирование.

Послепосадочная обрезка. Если корневая система повреждена не сильно, послепосадочная обрезка не нужна; в противном случае саженцы обрезают на высоте 15-20 см, оставляя у основания ветвей 2-3 пары почек.

Уход за плантацией обычный для кустарников и включает общие операции:

- ежегодное мульчирование прикустовых полос торфом, компостом, перегноем и т.п. слоем 10 см (20) т/га после осенней обработки почвы;
- начиная с третьего года после посадки внесение раз в 2-3 года 20-30 т/га разложившихся органических удобрений (8-10 кг на погонный метр прикустовой полосы);
- весной при массовом распускании почек азотная подкормка N65-75 (200-250 кг/га аммиачной селитры или 30-40 г/м²);
- под осеннюю глубокую обработку почвы внесение P70 K90;
- на кислых почвах один раз в 3-4 года внесение под осеннюю глубокую обработку почвы 0,2-3 кг/м² пристволевой полосы известковых удобрений.

Обрезка. Урожайность жимолости и размер ягод возрастают при ежегодном образовании сильных годичных приростов. В первые 3-5 лет после посадки растения обрезать не следует. В дальнейшем раз в 2-3 года проводят санитарную обрезку по типу прореживания. Укорачивают только стареющие верхушки и части стебля до места отхождения сильного бокового прироста более молодого возраста. Периодически следует вырезать мелкую обрастающую древесину в центральной части кроны, которая даёт слабые приросты и не плодоносит. У кустов старше 15 лет вырезают старые скелетные ветви до сильного молодого ответвления, находящегося ближе к основанию куста. При обрезке следует помнить, что жимолость закладывает плодовые почки на побегах текущего года, поэтому не следует сильно укорачивать ростовые побеги. Срок основной обрезки – весной сразу после окончания цветения, санитарной - в течение лета.

В защите от болезней и вредителей жимолость не нуждается, по крайней мере, пока.

Уборка. При созревании ягода приобретает синюю окраску и способна опадать даже при незначительном механическом воздействии. Поэтому при незначительной площади плантации уборку жимолости следует проводить многократным ручным способом по мере созревания плодов через 2-3 дня. У большинства сортов зрелая ягода легко отделяется от плодоножки.

При промышленном выращивании культуры к уборке приступают при созревании 70-75% ягод также ручным способом.

Ягоды собирают в тару небольшой вместимости (не более 1,5-2 кг) и лучше плоской формы. У ягод способность дозревать слабая.

Хранение. При температуре около 20⁰С ягоды с нежной мякотью хранятся максимум сутки, с плотной кожицей – сохраняются более продолжительное время, до 3 суток. В холодильнике продолжительность хранения без потери качества возрастает в разы.

4.5 КИЗИЛ

4.5.1 Общие сведения

Породный состав возделываемых плодовых растений в Нечерноземье ограничен и может быть расширен путем интродукции других культур. В последнее время стратегия развития плодоводства формируется с учетом охраняющей среды. Проводится подбор и замена восприимчивых к болезням пород и сортов на высокоустойчивые и иммунные к основным заболеваниям. Одним из устойчивых растений к основным стресс-факторам Нечерноземья является кизил.

Кизил обыкновенный или дёрен мужской (*Cornus mas* L.) входит в род Кизил (*Cornus*) семейства Кизиловые (*Cornaceae*).

Центр происхождения кизила - Переднеазиатский. Особенно большое разнообразие разновидностей и форм этого растения встречается в Азербайджане. В естественных условиях разные сорта кизила встречаются на территории: Малой Азии, Южной Европы, Японии, Китая, России, Молдавии, Кавказа, Закавказья, Украины. В диком виде кизил часто обитает в подлеске лиственных лесов.

В России кизил распространён, главным образом, в южных районах Европейской части страны: Нижней Волге, Северном Кавказе, Крыму. Основной урожай этого растения собирают в естественных насаждениях. Запасы кизила постоянно уменьшаются, что вызывает необходимость введения его в культурное производство. Несмотря на достоинства этой культуры, промышленных насаждений в России пока нет, а выращивается он только в хозяйствах населения. Причины этого: недостаток высококачественных отечественных сортов, малоизученность их хозяйственно-биологических особенностей и промышленной технологии хранения и переработки плодов.

В культуре кизил известен давно. Греки уже 2500 лет назад культивировали его крупноплодные формы. Еще раньше он выращивался на Кавказе. Семена кизила найдены во время археологических раскопок древних поселений в Крыму возле Херсонеса. Эта находка относится к X-VIII векам до нашей эры. На Балканском полуострове, в южных странах Западной Европы культура кизила известна в течение нескольких тысячелетий.

В период становления и расцвета Киевской Руси кизил был интродуцирован на её более северную территорию. На московской земле впервые пытался акклиматизировать это растение в XVII веке царь Алексей Михайлович.

Кизил – растение, которое использовали еще в эпоху неолита, но можно считать, что в современном садоводстве он – сравнительно молодая культура, переживающее второе рождение, так как отвечает требованиям нынешнего времени. Это – ценное плодое, лекарственное, декоративное растение. Основные биологические особенности вида: в плодоношении нет периодичности; биологическая продуктивность в благоприятных условиях выращивания составляет 25-100 кг с растения в зависимости от его возраста; длительность про-

дуктивного периода – 100-150 лет; растения практически не повреждаются вредителями и болезнями и не требуют обработки ядохимикатами.

Основные насаждения в любительском садоводстве – сеянцевые растения, представляющие собой гетерозиготный материал. Поиск, сбор, всестороннее изучение и эффективное использование таких исходных для селекции образцов необходимы для создания генофондов с дальнейшим использованием в современных селекционных программах. Такие работы по обследованию природных ресурсов и культурных насаждений кизила, сбору генофондов и созданию новых сортов проводятся в научно-исследовательских и селекционных учреждениях ряда стран Европы.

Работа с кизилом на кафедре агрономии, землеустройства и экологии в Смоленской ГСХА началась осенью 2012 года. В настоящее время в учебно-опытном саду Победы заложена плантация этой культуры. В 2017 году началась работа по созданию исходного материала путем семенного размножения культуры кизила.

4.5.2 Использование кизила

Кизил древнее растение, плоды и вегетативная масса которого широко используются человеком для различных хозяйственных нужд. Съедобные плоды кизила известны человеку почти с того же времени, что и виноград. Косточки первого вместе с семенами последнего найдены в палевых постройках Швейцарии более 5000 лет назад.

Древнегреческий ученый Теофраст в своем труде «Исследования о растениях», написанном до нашей эры, неоднократно упоминал о кизиле. В те времена последний уже входил в число культивируемых растений. Он различал два вида: мужской и женский; в настоящее время только род включает около 50 видов. Из-за крепости древесины кизил применяли для изготовления оружия; есть сведения о том, что у копья Александра Македонского древко было выполнено из него. Другой греческий ученый Гиппократ (IV в. до н. э.) писал о вяжущих свойствах кизиловых листьев и употреблении отвара из них при заболеваниях желудка.

Кизил используют как плодое, лекарственное, техническое и декоративное растение. Вкусные кисло-сладкие плоды со своеобразным ароматом употребляют в пищу в сыром виде, а также для изготовления варенья, желе, мармелада, джема, экстрактов, начинок, сушёных продуктов, приправ и т.п.

Плоды кизила содержат 7-15% сахаров (глюкоза и фруктоза); 1,5% клетчатки; 1,0-2,5% органических кислот (яблочная, галловая, салициловая и другие); 0,5-1,5% пектинов; до 1% жира; 0,5% белка; 60-105 мг-% аскорбиновой кислоты; 250-700 мг-% Р-активных веществ: катехинов, антоцианов, флавоноидов, полифенолов; главные минеральные элементы: калий, натрий, магний, кальций, железо, фосфор. Энергоёмкость свежих плодов невысокая – 1800 кдж/кг массы.

В Азербайджане разработаны рецептуры приготовления компотов, варенья, сока, желе, а также технология получения пектиновых веществ из жомов плодов кизила. Результаты исследований показали, что высокое содержание и хорошее желирующее свойство пектиновых веществ плодов кизила, делают их перспективными для применения в медицине и пищевой промышленности.

Поскольку срок потребления плодов в свежем виде достаточно ограничен – при температуре 0-1°C не более 7-10 суток, благодаря низкотемпературному хранению их потребление можно продлить на значительно больший период. По показателю потери сока при дефростации замороженных плодов кизила относится к группе «очень хороших», так как потери составляют 2-5% после 6 месяцев низкотемпературного хранения. Лучшие результаты хранения, без существенной потери пищевой ценности и также увеличение некоторых показателей, получены при замораживании плодов кизила в сахарных сиропах.

В Дагестане проводились опыты по разработке рецептур приготовления многокомпонентных гомогенизированных плодово-ягодных смесей, в том числе с использованием плодов кизила. Применение шоковой заморозки обеспечивало круглогодичное хранение смесей в морозильной камере, что не снижало пищевую ценность исследуемой продукции.

Кизил используют для приготовления различных алкогольных (кизильный спирт, вино, кальвадос) и безалкогольных напитков (сок, сироп, морс, компот, квас).

Способы использования кизила как пищевого сырья очень разнообразны. В районах, где кизил известен с незапамятных времен, местное население имеет свои национальные блюда из него. На Кавказе особенно ценятся «туршу» и «лаваш». Это излюбленная приправа к пище, сохраняется очень долго. «Туршу» – концентрат, лишенный значительного количества влаги, полужидкой консистенции, очень устойчив к действию биологических факторов (благодаря содержанию 10-15% кислот, 30-40% инвертного сахара). «Лаваш» – тонкая сухая пастила, приготовленная из протертой мякоти. Путем высушивания концентрация мякоти доводится до 80%, что препятствует жизнедеятельности бактерий, плесени и т.д. Известно, что во время Первой мировой войны с помощью такого лаваша удалось ликвидировать цингу на Кавказском фронте.

В Крыму, на Кавказе, в Молдове плоды широко используют для приготовления детских и диетических продуктов. Из них можно делать пасти и желе для питания моряков и космонавтов в продолжительных экспедициях.

Важная особенность кизила – необыкновенно широкий лечебный эффект различных его органов; он обладает общеукрепляющим, тонизирующим, антидиарейным, противовоспалительным, бактерицидным, гипотоническим, противоготным, фитонцидным, антидиабетическим, жаропонижающим, обезболивающим, седативным, противомаларийным, желчегонным, мочегонным, противотуберкулезным, вяжущим, антиоксидантным, противоревматическим, ранозаживляющим, онкопротекторным и другими эффектами.

Высокие пищевые и лекарственные свойства кизила обусловлены наличием в плодах пектиновых веществ, легко усваиваемых глюкозы и фруктозы,

витаминов, минеральных солей железа, калия, кальция, фосфора, магния, которые благоприятно действуют на больных с заболеваниями сердечнососудистой системы

Плоды кизила – источник дефицитных, хорошо усваивающихся полифенолов и аскорбиновой кислоты. Полифенолы, как известно, отличаются гипотензивным и капилляроукрепляющим действием.

Особенное значение имеют биологически активные вещества, которых много в плодах: катехины, антоцианы, флавонолы (так называемые Р-активные соединения). Они нормализуют проницаемость и эластичность стенок кровеносных сосудов, предупреждая склероз, поддерживают нормальное кровяное давление и обладают антиоксидантным действием.

Отвар плодов используют при рахите, ангине, скарлатине, кори, кишечно-желудочных заболеваниях. Из свежих плодов готовят сироп, который используют для лечения цинги, малокровия, желудочных заболеваний, рожистого воспаления кожи.

Ценные свойства имеют не только плоды кизила; используются также практически все части растения: побеги, листья, кора, корни, косточки.

Отвар листьев применяют как общеукрепляющее средство, отвары корней и кору – для лечения малярии, ревматизма и особенно воспаления печени, гепатита; отвар коры и листьев – при заболеваниях почек и печени. Настой побегов с листьями применяют как желчегонное средство при заболеваниях печени и желчного пузыря.

Листья в прошлом имели применение как суррогат чая, а косточки применялись в качестве сырья для производства кофе.

В Украине разработана и запатентована технология получения натурального красителя из плодов кизила без участия каких-либо химических реагентов. Данный краситель предлагают использовать в мясной промышленности для окрашивания колбас, сосисок и сарделек в типичный розовый цвет, что позволит заменить токсичный нитрат натрия (Е 250).

В семенах кизила содержится до 35% жирных масел. В целом маслянистость плодов составляет до 16,2% к сухому веществу. Содержание витаминных компонентов в масле кизила находится на уровне витаминизированных масел, а высоко содержание линоленовой кислоты – на уровне пшеничного масла.

Независимо друг от друга, в России разработаны технологии получения жидкого экстракта из листьев кизила. При изучении антимикробного действия установлено, что экстракт кизила обладает более сильной антимикробной активностью, чем настойка зверобоя.

Известно, что плоды и отвары из листьев кизила используют в народной медицине для лечения сахарного диабета. Известны эксперименты на животных на Украине по изучению гипогликемической активности экстрактов из листьев кизила; введение 50% такого препарата обеспечивало серьезный положительный эффект.

В этой стране так же проводилось исследование кизилового сиропа, как средства препятствующего повышению уровня глюкозы в крови. Установлено, что при сахарной нагрузке, введение в рацион сиропа из плодов кизила, сдерживало увеличение уровня глюкозы в крови.

В опавших листьях кизила содержится до 20% дубильных веществ (танинов), в коре - 7-15%, в корнях – 5% и в побегах – почти 3%, а также красители, чем обусловлено применение его в кожевенной промышленности. Кожа, обработанная дубильными веществами кизила, приобретает желто-зеленый цвет. По дубильным свойствам кизил идентичен сумми.

Кизил по-гречески «сoгn» означает «рог», что указывает на твердую древесину, которая по прочности не уступает самшиту. Древесина кизила тяжелая, судельной массой 0,92-0,97 кг/м³, твердая, очень красивая, со светло-красной заболонью и красно-бурым ядром, хорошо полируется.

Необычная прочность и крепость древесины кизила обусловили ее использование при изготовлении древности холодного оружия (копий, дротиков), сельхозинвентаря, рукояток для инструментов, колесных спиц, тростей, пуговицы различных столярных и токарных изделий. Из нее делали музыкальные инструменты – флейты и кларнеты, и такие механические детали, как зубчатые колеса. В Закарпатье умелые мастера-резчики делали из кизиловой древесины шкатулки, портсигары, канцелярские принадлежности, украшая их народным орнаментом.

В истории известны часы, все детали которых изготовлены из древесины кизила. Помимо всего этого кизиловая древесина служит еще и топливом.

До революции Россия экспортировала из Америки кизиловую древесину для ткацких челноков – «корнель», однако имела неиспользованные собственные ресурсы в Крыму и на Кавказе. После революции с Кавказа и из Крыма вывозили за границу целые вагоны кизиловой древесины.

Кизил – ранневесенний медонос, цветет одним из первых среди плодовых растений и является источником раннего взятка для пчел.

Дёрен мужской – ценное декоративное растение. Оно хорошо поддается стрижке и обрезке. Прекрасными образцами садово-паркового искусства являются формовые аллеи и бордюры в парках Версаля и Вюрцбурга. Большую ценность представляет кизил для паркового строительства. Он может расти в кустовой и штамбовой форме, а также образовывать шпалеры, пальметты, кордоны, вазы и другие причудливые формы.

Благодаря хорошей облиственности, раннему обильному цветению, ярким, съедобным плодам и нетребовательности к почвенным условиям он применяется для создания защитных лесных полос, обсадки дорог. Из-за высокой зимостойкости, стойкости к пыли, газам, дыму может широко использоваться для озеленения территорий промышленных предприятий, создания куртин в садах и парках.

Как подлесок кизил играет большую роль в повышении почвозащитных свойств лесных насаждений, особенно в горных районах, леса которых входят в водоохранную зону. Он улучшает плодородие почв, повышает их влажность, спо-

способствует развитию беспозвоночных животных, стимулирует рост основных лесных культур – дуба, клена, липы. Смешанные плантации кизила можно создавать вместе с аронией, барбарисом, боярышником, лещиной, смородиной золотистой и черной, шиповником.

4.5.3 Морфологические особенности

Жизненные формы растения кизила – кустовидная, кустовидно-древовидная, древовидная с невыраженным стволом. В возрасте 15-20 лет растения достигают высоты 3-5 м. Максимальные размеры деревьев на территории России: высота до 10 м, диаметр ствола до 45 см. Кустовидные формы более низкорослы – около трёх метров. Растение способно восстанавливать крону из прикорневой поросли.

Молодые побеги окрашены в желтовато-зеленые тона, с мало выдающимися и продольными ребрами, покрыты прижатыми короткими отдельными волосками, позднее почти голые. Затем древесина покрывается морщинистой, серой, черноватая, трещиноватой довольно грубой корой, которая постепенно краснеет. Боковые ветви горизонтально распростерты.

Образуясь в значительном количестве, порослевые побеги играют большую роль в поддержании растения в жизнеспособном состоянии. Этот тип образования молодых побегов продолжается в течение долгих лет в результате непрерывного восстановления надземной части взамен отмирающих придаточных стволов.

Этим объясняется долговечность кизила. В культуре он тормозит развитие штамба дерева, поэтому необходимо постоянно удалять побеги, которые не нужны для восстановления надземной части.

Растения кизила формируют мощную корневую систему, которая залегает неглубоко. Больше половины корней располагается на глубине 15-40 см, а вертикальный корень углубляется в почву всего на 80-100 см. Горизонтальные корни значительно длиннее, очень разветвленные, имеют на конце густую, активную мочку. У растений, возраст которых менее 5 лет, площадь, занимаемая корневой системой, меньше площади кроны, у 5-7-летних она примерно соответствует последней, а у 70-летнего дерева диаметр корневой системы, достигающий 4-6 м, в 2-3 раза превышает проекцию кроны.

Листья кизила супротивные, простые, яйцевидные, яйцевидно-эллиптические, овальные, ланцетные, блестящие, с тремя-пятью парами жилок, 3-11 см длины и 3-5 см ширины, сострой или длинной заостренной верхушкой и округлым или клиновидным основанием, цельнокрайние, зеленые, сизо-зеленые, снизу более светлые, с обеих сторон покрыты прижатыми курчавыми двураздельными белыми волосками, образующими пучки в пазухах вторичных жилок, на коротких прижато-волосистых черешках (0,5-1,0 см). Отмечается сильная изменчивость формы и величины листьев в пределах одного растения.

Волоски, покрывающие листья, при уходе за растениями и сборе урожая, могут раздражать оголенную кожу человека, вызывая зуд.

Веgetативные почки у кизила узкопродолговатые, заостренные, несколько отстоящие, мелкие, покрытые парой продолговатых почечных чешуй, соотношение длины и ширины у них 3:1. Средняя длина почечных чешуи 5 мм, ширина 2 мм, чешуи опушены.

Генеративные почки формируются на прошлогодней древесине; округлые, крупные, зеленовато-коричневые с заостренной опушенной верхушкой, резко отличаются от вегетативных. Листки обертки цветочной почки зеленые, до 10 мм длиной, 3-6 мм шириной, снаружи сероватые из-за густого опушения из прижатых 2-раздельных волосков, по краю и на кончике бело-мохнато-войлочные, яйцевидные или округло-овальные, заканчивающиеся коротким стягивающим кончиком острием. Обертка полностью закрывает соцветие.

Из цветковой почки образуются цимозные соцветия, цветки (от 8 до 32 шт., мелкие, обоеполые, состоящие из тычинок и пестика в окружении четырех лепестков) которых собраны в плотную компактную головку, при распускании она приобретает форму зонтика (диаметр до 7 см). Основная окраска цветков – желтая, но в последнее время появились сорта, с иной окраской: кремовой, белой, розовой – и двухцветными лепестками. У кизила может наблюдаться мужская стерильность цветков.

Завязь нижняя, обратноконическая, обильно опушена короткими беловатыми волосками, двухгнездная, в каждом гнезде – по одной семязпочке.

Цветки в соцветии распускаются не одновременно: вначале расцветают периферийные, потом цветение переходит к центру, причем центральные цветки часто не развиваются, засыхают. В соцветии одновременно распускается пять-шесть цветков. Цветет кизил до распускания листьев (начало апреля – начало мая) при температуре 8-12⁰С, значительно раньше других косточковых культур, раньше жимолости и форзиции, примерно в одно и то же время с лещиной. Цветение длительное, продолжается 3-4 недели.

Неравномерно цветет не только соцветие, но все растение – начинается оно от основания ветки и идет к вершине. Рано весной можно увидеть ветвь с уже распускивающимися цветками, а также с начинающимися распускаться прицветниками.

Плод кизила – костянка, околоплодник состоит из экзокарпия (кожица); мезокарпия (мякоть с системой сосудов); эндокарпия (косточка). Плоды у кизила висючие, одиночные или по два-четыре на плодоножках 1,5-2,0 см длины. Длина плода – 2,0-3,5 см, диаметр – 0,5-1,5 см, масса – 3-5 г. По форме они бывают эллипсоидными, цилиндрическими, яйцевидными, шаровидными, бочковидными или грушевидными; по цвету – красными, темно-красными, реже – светло-красными, розовыми, янтарными, желтыми, белыми; с блестящей гладкой или бугристой кожицей и с темно-красной (или светлой – у желтых и белых плодов) ароматной мякотью.

Мякоть – сладко-кислая, твердая, при полном созревании приобретает нежную консистенцию. В плоде находится одна или, как исключение, две косточки. Плодоношение у кизила ежегодное и обильное.

Эндокарп – продольно-эллиптическая, веретеновидная или цилиндрическая косточка длиной 12-20 мм, шириной 4,5-6,5 мм, массой до 1 г, со слабо выраженными продольными ребрами, почти гладкая или мелкоячеистой поверхностью, розовато-коричневого цвета. Масса косточки от массы плода составляет 15-16 (8-25)%. Оболочка косточки твердая, состоит из каменистых клеток.

От верхушки морфологически верхнего конца косточки к середине отходят четыре ребра. От основания косточки до одной трети ее длины отходят два шва, слабо выраженные на поверхности, они, входя во внутрь, превращаются в глубокие бороздки, опоясывающие ее с двух сторон и сходящиеся с противоположной стороны к верхушке, сообщаемой через небольшое углубление с наружной средой.

Внутри косточки чаще содержится 2 (1-3) семени; нередко формируются только одним семенем, расположенным в центре. Такие косточки характерны для многих крупноплодных сортов. Если же развитое семя расположено сбоку, это свидетельствует о том, что остальные семена не развились из-за нехватки питательных веществ.

4.5.4 Биологические особенности

Долговечность растений кизила впечатляет. В Турции старейшие деревья достигают, по оценкам специалистов, 700-800-летнего возраста, имея при этом крону до 12 м в диаметре. На Украине в приднепровье известен экземпляр, возраст которого оценивается в 500-600 лет. В Киеве росло 250-летнее дерево, уничтоженное во время второй мировой войны.

В культуре деревья кизила достигают больших размеров, особенно при хорошем уходе. Они всегда более крупные, мощные и продуктивнее, чем в природе. Растения семенного происхождения отличаются медленным ростом и поздним вступлением в плодоношение.

Относительно самоплодности кизила имеются противоречивые сведения: от самоплодности до самостерильности. Выявлены самоплодные дикорастущие формы кизила и самобесплодные сорта у садового кизила, требующие перекрестного опыления. Отмечается опыление внутри нераскрывшегося цветка, но у садового кизила самоопыление в большинстве случаев не приводит к плодотворению. По всем этим причинам при выращивании кизила его лучше считать перекрестно-опыляемой энтомофильной культурой.

В природе кизил растет на различных почвах: сухих, каменистых, избегает только засоленных и заболоченных участков. Подтверждена возможность выращивания культуры на дерново-подзолистых средне- и легкосуглинистых почвах Смоленской области. Кизил прекрасно себя чувствует как на слабощелочных (его часто относят к кальциефилам), так и на слабокислых почвах.

Кизил относят к морозоустойчивым растениям, переносящим понижение температуры до минус 35°C. Однако на него отрицательно действуют зимние оттепели и раннее наступление весны с возвратом холодов. Кизил успешно

плодоносит в условиях Донбасса малоснежными суровыми зимами, в Орловской, Брянской и более северных областях. Даже в Белоруссии, Прибалтике, Санкт-Петербурге повреждения отмечают только в наиболее суровые зимы, когда температура воздуха снижается до минус 36°C и ниже. В такие зимы гибнет надземная часть растения, восстанавливается порослью.

В Мичуринске в суровую зиму 2005-2006 годов, когда температура воздуха опускалась ниже минус 35°C, у кизила вымерзли все цветковые почки, расположенные выше уровня снежного покрова, однако вегетативные почки и ткани побегов морозами не повредились. Цветковые почки кизила, располагавшиеся под снегом, зимними морозами также не повредились, в апреле имело место цветение, сконцентрированное в нижней части кустов, а в сентябре был собран урожай. В апреле 2007 года на бутоны и распустившиеся цветки выпал снег, продержавшийся несколько часов. Цветение после таяния снега продолжилось, а осенью созрели плоды.

Морозостойкость распустившихся цветков высокая, в абсолютном значении превосходит традиционные культуры Смоленской области минимум в два раза.

Неблагоприятное воздействие на плодоношение кизила оказывают дожди и туманы во время цветения, препятствующие нормальному лету насекомых, и, следовательно, опылению и оплодотворению.

Кизил – засухоустойчивое растение, мощная мочковатая корневая система, расположенная в верхнем горизонте почвы, способна использовать даже незначительные осадки, но при длительном засушливом периоде у него скручиваются листья, иногда высыхают плоды, могут не заложиться цветковые почки.

Кизил – светолюбивое, но в то же время теневыносливое растение. Даже на юге страны при сомкнутости кроны первого яруса растений на уровне 0,8-0,9 он растет, образуя очень высокие штамбы до 1,5-2,0 м, но плодоносит слабо – только в верхней части.

Созревание плодов кизила начинается в середине августа, носит длительный характер – 4-5 недель.

Растения кизила обладают достаточно высокой продуктивностью: до 20-25 кг в возрасте 12-14 лет, до 100 кг – в 25 лет.

4.5.5 Особенности выращивания кизила

В настоящее время в Реестре селекционных достижений, разрешенных для использования на территории России, указаны 7 сортов кизила, причём 6 из них крымской и кубанской селекции, 1 – Мичуринского центра (Аббат). Почвенно-климатические условия этих регионов и Нечерноземья различаются существенно, поэтому к их применению в Смоленской области следует подходить осторожно.

Культурные сорта можно **размножать** вегетативными способами: одревесневшими и зелёными черенками, отводками; применима также прививка, корневые отпрыски; возможно также использование семенного способа.

Семенное размножение. Для посева лучше использовать семена начавших созревать плодов (начавшие краснеть), которые прорастают достаточно дружно (посев в конце августа-начале сентября). Если плоды созрели, семена несвежие, то перед посевом обязательна длительная стратификация семян – до 18-30 месяцев. Для повышения эффективности семенного размножения кизила следует применять предварительную холодную двухэтапную стратификацию его семян по схеме: 90 дней при температуре 5-7°C + 90 дней при температуре около 0°C. В условиях Смоленской области возможен подзимний посев семян в открытый грунт с целью прохождения обеспечения дозревания семян в поздне-осенний и ранневесенний период, но при этом прорастание семян наблюдается в течение нескольких лет. В любом случае, при семенном размножении образуются гетерозиготные растения, обладающие различными особенностями. Скороплодность таких растений – 6-8 год.

Зелёное черенкование. Черенки заготавливают в период интенсивного роста побегов в июне. Длина черенка 10-15 см с 2-4 парами листьев. Технология черенкования – обычная для садовых культур. Скороплодность полученных растений – 4-5 лет.

Размножение отводками. Для этого весной молодые ветви, расположенные как можно ближе к поверхности почвы, пригибают и укладывают в канавки глубиной 15-20 см, пришпиливают, а верхушку подвязывают вертикально к колышку. Кору под листовым узлом подрезают, чтобы стимулировать корнеобразование. Пригнутые стебли засыпают плодородной рыхлой землёй. В дальнейшем в течение тёплого периода отводки поливают, подкармливают, пропалывают, рыхлят почву. Ближе к осени после укоренения отводки отделяют от материнского растения и пересаживают на постоянное место. Отводки из одно-трёхлетних осей сравнительно быстро вступают в плодоношение: трёхлетние – в первый же год, двухлетние – на третий-четвёртый. Можно укоренять отводки также и от прикорневой поросли растений.

Прививка. Окулировку проводят на двухлетние сеянцы. Примерный её срок – конец июля-середина августа. Окулируют сразу два щитка (один для страховки; если приживаются оба, один следует удалить). Весной подвой срезают на шип, к которому подвязывают культурный стебель (несколько раз). В июле-августе шип вырезают. К этому времени окулянты могут иметь высоту 0,6-1 м, диаметр 0,6-0,8 см. Осенью или весной саженцы сажают на постоянное место. На третий год они начинают плодоносить.

Изучение агротехники кизила в условиях Смоленской области показало, что, несмотря на неприхотливость этого растения, посадка кизила и уход за ним требуют соблюдения определенных правил.

Саженец кизила желателно иметь как минимум двухлетнего возраста с развитой закрытой корневой системой. Его оптимальная высота – около 0,5-1,0 м; диаметр - не менее 0,5 см. Очень хорошо, если у саженца будут сформированы не менее трёх-пяти скелетных осей. При использовании саженца с открытой корневой системой необходимо учитывать тот факт, что на корнях кизила очень много мелких корневых волосков, которые при пересадки легко

обрываются; поэтому растения выкапывают осторожно, не разрушая ком земли.

Выращивание. Кизил – неприхотливое растение, но желательна *предпосадочная подготовка почвы*, проведённая сплошным, полосным или местным способом. В последнем случае готовятся посадочные ямы: глубиной 0,6-0,7 м и диаметром около 1 м, - которые заполняются смесью плодородной почвы, перегноя, минеральных удобрений. Поскольку кизил является кальциефилом, перед посадкой необходимо применение известковых удобрений. В первые годы при окультуривании почвы необходимость в дополнительном внесении удобрений не возникает. В дальнейшем весной и в начале лета растения удобряют азотными и фосфорными удобрениями, в августе — калийными.

Посадка. При открытой корневой системе предпочтителен весенний срок посадки, но можно сажать и осенью. При закрытой корневой системе срок посадки не имеет принципиального значения; главное, чтобы осенью после этой процедуры до замерзания почвы имелся период не менее месяца.

Схема посадки обычная для косточковых культур: 5-6 x 3-4 м. Из-за низкой самоплодности или её отсутствия лучше практиковать посадку нескольких растений.

Уход. В течение тёплого периода уход за растениями обычный: после посадки землю вокруг штамба мульчируют; прополка сорняков в круге; система содержания междурядий – дерново-перегнойная; поливы – только при наступлении засухи. Во избежание повреждения корневой системы приствольные полосы и круги следует рыхлить мелко, не глубже 5 см.

Кизил практически не поражается, по крайней мере пока, болезнями и вредителями, поэтому использование пестицидов не требуется.

Обрезка. Молодые растения спокойно переносят формирующую обрезку. Форма кроны может быть различная: кустовидная, штамбовая. В последнем случае: высота штамба 50–70 см и 5–7 скелетных ветвей.

Первые годы темпы прироста растений невысокие, затем становятся более интенсивными, что вызывает необходимость санитарной обрезки, при которой нужно удалять молодую поросль, ветки, растущие внутрь либо пересекающиеся друг с другом.

Зрелый кизил характеризуется высокой способностью к ветвлению, его крона быстро загущается и нуждается в систематической прореживающей обрезке. Укорачиванием злоупотреблять не следует.

В среднем, начало плодоношения сеянцевых растений наступает в 5-7-летнем, вегетативно размноженных - 2–3-летнем возрасте.

Уборка. Начало покраснения плодов в условиях Смоленской области начинается в конце августа, но их созревание - во второй половине сентября-октябре. Масса плода варьирует от 3 до 10 г. При полном созревании плоды осыпаются. Урожайность кизила: в возрасте 5-10 лет – 8-25 кг, 10-15 лет – 25-30 кг, 15-20 лет – 40-60 кг, 25-40 лет – 80-100 кг/растения.

Для транспортировки на большие расстояния или переработки плоды кизила собирают в стадии технической зрелости, с плотной мякотью, но окрашенные.

В течение нескольких дней убранные плоды дозревают, мякоть размягчается, уменьшается содержание кислоты и увеличивается содержание сахара; однако лучшими вкусовыми качествами отличаются плоды, полностью созревшие на растении.

4.6 СЕМЕЧКОВЫЕ И КОСТОЧКОВЫЕ КУЛЬТУРЫ

4.6.1 Семечковые культуры

Семечковые культуры объединены в подсемейство Яблоневые (*Pomoideae*) семейства Розанные, Розовые (*Rosaceae*). У всех плод – яблоко или яблочковидный.

4.6.1.1 Яблоня

Первичным центром происхождения яблони считается китайский генцентр; важнейшие очаги её формообразования: Средняя Азия, Закавказье, Китай, Северная Америка.

Из Закавказья и Средней Азии ещё до нашей эры она была перенесена греками в Европу. Во времена Рима были известны 36, к началу XVII века – 50 сортов яблони.

На территорию Киевской Руси яблоня проникла из Византии (примерно в X-XI веках). В XII веке она достигла Москвы. С XVIII века центры её промышленной культуры в стране: Поволжье, чернозёмные районы, Крым, Украина, Северный Кавказ.

Яблоня относится к роду *Malus*, включающему около 50 видов.

Культурные сорта, а их насчитывается более 10 тысяч, объединяются в вид **яблоня домашняя** (*M. domestica*). Сорта по географическим и хозяйственным признакам можно разделить на группы: среднерусские, западно-русские, восточно-русские, селекции Мичурина, северные, дикорастущие, крымские, кавказские, южно-европейские, итальянские, американские, американские крэбы.

Имеющиеся сорта произошли от небольшого количества дикорастущих видов. Краткая характеристика некоторых из них представлена ниже.

Яблоня лесная (*M. silvestris*): распространена на всей европейской части РФ; высокорослая (до 12 м и выше); имеются колючки; родоначальник культурных среднерусских и европейских сортов; зимостойкость высокая; может быть использована в качестве сильнорослого подвоя.

Яблоня опушённая (*M. dasycphylla*): распространена на юге европейской части страны; высокорослая (до 15 м); колючек практически нет; зимостойкость пониженная; родоначальник огромного количества сортов.

Яблоня сливолистная, китайка (*M. prunifolia*): дерево высотой до 10 м; зимостойкость высокая; распространена в центре и северо-западе европейской части страны, Поволжье, Алтае; родоначальник многих мелкоплодных и крупноплодных сортов; может быть использована в качестве семенного подвоя, в этом случае ускоряет плодоношение и несколько снижает высоту растений; совместима не со всеми сортами.

Яблоня сибирская, ягодная (*M. baccata*): высота до 12 м; плоды мелкие, невысокого качества; зимостойкость выдающаяся; начата работа по вовлечению в селекционный процесс по созданию сортов и подвоев; в качестве семенного подвоя использование проблематично, так как совместимость с культурными сортами слабая.

Яблоня низкорослая, низкая (*M. pumila*): вся слаборослая культура яблони основана на этом виде; жизненные формы различны; менее зимостойка и более требовательна к теплу; способна к размножению корневой порослью и отводками.

Культурные сорта яблони произрастают в основном в северном полушарии в умеренной зоне. Северная граница её ареала проходит по линии: южная Норвегия – Швеция – Финляндия – Карелия – Вологда – Никольск – Пермь; далее с перерывами севернее Екатеринбурга и Омска на Томск, через Минусинск, Забайкалье, Приморский край, центр Сахалина, юг Аляски. Южная граница культивирования культуры в основном совпадает с границами её произрастания в диком виде.

Яблоня лучше других плодовых пород переносит низкие температуры. Критические температуры для кроны: до -50°C сибирские сорта, -35°C южные, $-35\dots-40^{\circ}\text{C}$ сорта средней зоны. Зимостойкость корневой системы значительно ниже и не превышает $-12\dots-16^{\circ}\text{C}$. Критические температуры для цветков и бутонов $-1\dots-4^{\circ}\text{C}$.

Сумма активных температур (выше 10°C) для летних сортов яблони составляет 1700, осенних – 1900, зимних – 2100°C ; продолжительность периода с температурой выше 10°C – 115, 130 и 140 дней соответственно; минимальная годовая сумма осадков – 300-500 мм.

Оптимальная плотность корнеобитаемого слоя для яблони $1,35-1,40\text{ г/см}^3$ (предельно допустимая до 1,55); рН – от 5,5 до 8,5 (оптимум 6-7,5). Культура неустойчива к солонцеватости и чувствительна к засоленным почвам.

Примерные сроки созревания плодов сортов: раннелетние – до 1 августа; летние – 1-15 августа; позднелетние – 16-31 августа; раннеосенние – 1-30 сентября; осенние – 1-31 октября; позднеосенние – 1-30 ноября; раннезимние – 1-31 декабря; зимние – 1-31 января; позднезимние – 1-28 февраля; ранневесенние – 1-31 марта; весенние – 1-30 апреля; поздневесенние – позже 1 мая.

4.6.1.2 Груша

Первичным центром происхождения груши считается китайский; центрами доместификации и культурных форм: китайский, среднеазиатский, переднеазиатский. Последний особенно важен, потому что в нём была одомашнена груша обыкновенная, давшая начало большинству современных сортов.

В Крыму грушу культивировали почти три тысячи лет назад. За несколько столетий до нашей эры её культура была развита в Греции и Риме.

На территорию Киевской Руси груша (в XII веке хруша, XVII – дуля) проникла из Византии (примерно в X-XI веках вместе с яблоней). С 1830 года в Крыму начали выращивать западноевропейские сорта, а с 1880 года там же началось её промышленное производство. На Урале, в Сибири, на Дальнем Востоке груша получила распространение после 1920 года.

Груша относится к роду *Pirus*, включающему около 60 видов. Порода распространена в умеренном поясе Северного полушария. Большинство диких видов произрастают в горной местности. Основная жизненная форма – дерево, чаще с выраженным стволом.

Груша менее зимостойка, чем яблоня. Северная граница её культуры проходит по линии: Санкт-Петербург – Ярославль – Нижний Новгород – Уфа – Оренбург, что значительно севернее границы распространения диких форм (до Воронежа). Северная граница промышленной культуры проходит по линии Ростов-Астрахань.

Культурные сорта объединяются в сборный вид **груша домашняя** (*P. domestica*). Их родоначальниками выступали виды, указанные ниже.

Груша обыкновенная, лесная (*P. communis*): дерево высотой до 25 м, редко встречается кустовидно-древовидная крона; может использоваться в качестве семенного подвоя, совместимого с большинством сортов.

Груша уссурийская (*P. ussuriensis*): дерево высотой 10-15 м; покрыто колючками; морозостойкость до -50°C ; произрастает на Дальнем Востоке, в Сибири; плодоносит периодически.

Груша русская (*P. rossica*): распространена в центре европейской части РФ; засухоустойчива, зимостойкость пониженная; дерево высотой до 20 м.

Груша кавказская (*P. caucasica*): распространена на Кавказе; поднимается на высоту до 1600 м над уровнем моря; дерево крупное, часто с колючками; в качестве семенного подвоя совместима с культурными сортами.

Особенность груши: наличие в плодах каменистых клеток; естественное формирование приемлемой кроны; склонность к партенокарпии.

Критические температуры для кроны: до -56°C сорта с участием уссурийской груши (лукашевки), -40°C восточноевропейские сорта, -30°C южные сорта. Зимостойкость корневой системы значительно ниже и не превышает $-10\dots-18^{\circ}\text{C}$. Критические температуры для цветков и бутонов $-2\dots-3^{\circ}\text{C}$.

Сумма активных температур (выше 10°C) для летних сортов составляет 2200, осенних – 2400, зимних – 2500°C ; продолжительность периода с температурой выше 10°C – 145, 150 и 155 дней соответственно; минимальная годовая сумма осадков – 300-500 мм.

4.6.2 Косточковые культуры

Косточковые культуры объединены в подсемейство Сливовые (*Prunoidae*) семейства Розанные, Розовые (*Rosaceae*). У всех плод – сочная костянка, как правило, с одним семенем. Отличаются предрасположенностью к регулярному плодоношению, коротким периодом глубокого покоя, ранним цветением.

4.6.2.1 Вишня

Вишня относится к роду *Cerasus*, насчитывающем до 100 видов. Центром её происхождения считается Китайский генцентр.

Естественный ареал вишни: восточная и передняя Азия, Кавказ, средняя и южная Европа.

Родоначальными исходными формами современных сортов вишни являются главным образом три вида: **вишня степная** (*C. fruticosa*), **вишня птичья** или **черешня** (*C. avium*), **вишня обыкновенная** (*C. vulgaris*) - гибрид черешни и вишни степной. Для улучшения отдельных признаков вишни использовались также вишни пенсильванская, сахалинская, Максимовича, а также черемуха Маака.

Ареал культурной вишни охватывает более 40 стран и простирается на все континенты за исключением Антарктиды (главным образом в Европе и Азии), а объём её производства превышает 0,9 млн. т. (Северная Америка - до 100 тыс. т; Австралия, Новая Зеландия, Океания, Южная Америка, Африка - до 10 тыс. т).

Эта культура в Смоленской области сравнительно раннеспелая: вишня плодоносит в июле-начале августа. По этой причине для неё важна теплообеспеченность в первую половину вегетации. Вишня требует для полного цветения сумму положительных температур, °С: очень ранние сорта – 359-370, ранние – 371-390, среднеранние – 391-410, среднепоздние – 411-430, поздние – 431-451. Цветение вишни происходит в безлистном состоянии.

Вишня – засухоустойчивая и зимостойкая культура, особенно сорта, произошедшие от скрещивания степной вишни и обыкновенной. В период глубокого покоя цветковые почки северных и восточных сортов способны переносить похолодание до -35...-40°С, а надземная система до -50°С.

В семенах этой культур содержится глюкозид *амигдалин*, придающий им горьковатый вкус; это вещество полезно для лечения болезней сердца, желудка, невродов и других.

Вишнёвые морели способны дозревать, если собраны несколько раньше срока; аморели – способностью к дозреванию не обладают.

Жизненные формы вишни: дерево с невыраженным стволом (3-7 м), кустовидно-древовидная и кустовая крона.

4.6.2.2 Черешня

Черешня относится к роду *Cerasus*, насчитывающем до 100 видов. Центром её происхождения считается Переднеазиатский генцентр.

Естественный ареал черешни: передняя Азия, Кавказ, средняя и южная Европа.

Родоначальными исходными формами современных сортов черешни являются два вида: главным образом *вишня птичья* или *черешня* (*C. avium*) и *вишня обыкновенная* (*C. vulgaris*).

Ареал культурной черешни охватывает более 40 стран и простирается на все континенты за исключением Антарктиды (главным образом в Европе и Азии), а объём её производства превышает 1,6 млн. т. (Северная Америка - до 200 тыс. т; Австралия, Новая Зеландия, Океания, Южная Америка, Африка - до 20 тыс. т).

Эта культура в Смоленской области раннеспелая: черешня плодоносит в конце июня-июле. По этой причине для неё важна теплообеспеченность в первую половину вегетации.

Промышленная культура возможна при сумме активных температур 2500-2800⁰С.

Черешня – засухоустойчивая культура, но зимостойкость её не такая высокая, как у вишни; но в настоящее время имеются её сорта, пригодные для выращивания в Нечернозёмной зоне. Цветковые почки подмерзают уже при -25⁰С.

Как и у вишни в семенах черешни содержится глюкозид *амигдалин*, придающий им горьковатый вкус; это вещество полезно для лечения болезней сердца, желудка, невротозов и других.

Жизненная форма черешни – чаще дерево с выраженным стволом (высотой 6-7, до 25 м и диаметром штамба до 50 см). Долговечность растений 50-70 лет. Они подвержены солнечному ожогу.

Особенность черешни - интенсивное нарастание толщины штамба, его окружность увеличивается в год, см: до 5-ти летнего возраста на 3-4, с 5 до 10 лет – на 10-14, с 10 до 15 лет – 3-4 см.

4.6.2.3 Слива

Слива относится к роду *Prunus*, насчитывающему свыше 30 видов. Центром её происхождения считаются Китайский и Североамериканский генцентры.

Сорта культуры в зависимости от происхождения делятся на две группы: европейскую (до 90%) и восточноазиатскую (азиатско-американскую). В формировании первой принимали участие основной вид – *слива домашняя* (*P. domestica*)(2n = 32, 48, 64), а также алыча, тёрн и тернослива; второй – *слива китайская* (*P. salicina*), *американская* (*P. americana*), а также уссурийская, канадская с числом хромосом 2n = 16.

Восточноазиатские сливы: обладают высокой морозоустойчивостью – до -35⁰С, но в условиях средней полосы РФ пониженной зимостойкостью; поражаются солнечными ожогами, подопревают; цветут рано и обильно, цветки мелкие, появляются раньше листьев; самобесплодны, опыляются аналогичными сортами и алычой, но не сливой домашней (цветут раньше последней); скороплодны; высота 2,5-3 м; недолговечны.

Сорта европейской группы: жизненные формы – дерево с невыраженным стволом, кустовидно-древовидная крона, высотой до 4-6 м; зимостойкость и морозостойкость умеренные; цветки появляются одновременно с листьями и позже, крупные.

4.6.2.4 Алыча

Алыча, слива растопыренная (*P. cerasifera*) относится к роду *Prunus*, но считается самостоятельной полиморфной культурой. Выделяются три её подвида: кавказская дикая (типичная), среднеазиатская дикая (восточная), алыча крупноплодная (до 5-6 см в диаметре, все культурные сорта).

В диком виде она встречается в Юго-Восточной Азии, на Кавказе, Балканах. Она является предком переднеазиатских и среднеазиатских видов слив. Алыча, имея набор хромосом $2n = 16$, легко скрещивается с другими видами сливы, абрикосом.

Жизненные формы: кустовидно-древовидная крона, дерево с невыраженным стволом; высота 1,5-10 м.

Цветки крупные, ароматные, белые с розоватым ободком у основания лепестков, распускаются рано, одновременно с листьями или чуть раньше их. Большинство сортов самобесплодны.

Культура засухоустойчива, но зимостойкость культурных сортов невысокая. Цветки бутоны выдерживают понижение температуры до -4°C , но завязи только $-1,5^{\circ}\text{C}$.

Плоды созревают с июля до конца сентября. Промышленная культура сосредоточена на Северном Кавказе, но в последнее время появились сорта, выращивание которых возможно в средней зоне.

4.6.2.5 Слива русская

Слива русская или **алыча гибридная** (*P. rossica*) относится к роду *Cerasus*, получена относительно недавно в результате скрещивания алычи с различными видами сливы, прежде всего сливы китайской, абрикоса. Геномный состав $2n = 16$.

Её особенности: скороплодность; недолговечность; слабая пробудимость почек и побегообразовательная способность → быстрое оголение и старение ветвей; зимостойкость, поэтому её сорта получили распространение в Нечернозёмной зоне.

4.6.2.6 Абрикос

Абрикос относится к роду *Armeniaca*, состоящему из 12 видов растений. Из последних промышленное значение имеет только полиморфный **абрикос обыкновенный** (*A. vulgaris*), насчитывающий множество сортоформ. Другие виды имеют лишь узкое местное значение. Несортовой абрикос известен под именем жердели.

Центр происхождения абрикоса – Китайский. Основной ареал охватывает территорию между 31-52⁰ с.ш. и 70-133⁰. В мире его насаждения занимают до 0,35 млн. га. В России он в основном растёт в южных районах европейской части и Поволжья, в чернозёмной зоне, в Хабаровском крае.

Жизненная форма – дерево высотой 5-11 м.

Особенности абрикоса: светолюбивый, жаростойкий; морозостойкость до -25...-27⁰С; теплотребовательность (сумма активных температур) составляет 2800-3000⁰С; короткий период глубокого покоя; цветение раннее, цветки трёх типов в зависимости от развития пестика; цветки и завязи повреждаются температурами -1⁰С; имеет 2-3 волны роста побегов; плодовая древесина недолговечна – 2-3 года; самоплодность европейской группы сортов высокая, других групп – низкая; долговечный (40-100 лет).

Имеются сорта северной группы, пригодные для выращивания в Нечернозёмной зоне.

ЗАДАЧИ

1. Плановое задание по производству саженцев яблони 1000 шт. Выход стандартных саженцев с поля двухлеток – 20000 шт./га. Определить потребность в подвоях, если схема их посадки на 1-м поле школы саженцев - 80 x 25 см.

2. Необходимо получить 2000 стандартных двулетних саженцев груши. Саженцы будут выращиваться в севопольном севообороте. Схема посадки подвоев в поле окулянтов - 80 x 31 см. Определить площадь отделения формирования.

3. Отделение формирования саженцев, площадью 80 га, представлено 8-польным севооборотом. Определить необходимое количество подвоев для закладки 1-го поля по схеме 80 x 25 см.

4. Определить потребность в подвоях для закладки поля окулянтов по схеме 80 x 25 см, если плановое задание по производству саженцев - 3000 шт., а выход стандартных саженцев с 3-го поля отделения формирования – 25000 шт./га.

5. Какое количество стандартных подвоев можно получить из 100 кг семян яблони, если общий выход семян с посевного участка – 200000 шт./га, из них стандартных – 60 %?

6. Какое количество стандартных подвоев можно вырастить в отделении размножения площадью 1 га, если сеянцы выращиваются в 4-польном севообороте. Общий выход семян с посевного участка – 300000 шт./га, из них стандартных – 50 %?

7. Отделение размножения занимает 6 га. Подвои выращиваются в 4-польном севообороте. Определить потребность в семенах вишни для посевного участка.

8. Определить потребность в семенах сливы для 0,5-гектарного посевного участка школы сеянцев, а также площадь маточно-семенного сада, способного обеспечить эту потребность. Урожайность в этом саду - 5 т/га. Доля материнских насаждений в саду – 80%.

9. Определить площадь очередного поля питомника, если схема посадки подвоев в поле окулянтов – 90 x 28 см. Для окулировки заготовлено 2400 глазков.

10. Определить площадь 5-польной школы сеянцев, если необходимо получить 2400 стандартных подвоев. Общий выход сеянцев с посевного участка – 400000 шт./га, из них стандартных – 60%.

11. Определить объём заготовок глазков для окулировки в 1-м поле школы саженцев. Подвои посажены на площади 0,1 га. Схема их посадки – 90 x 28 см.

12. Определить объём заготовок глазков для окулировки 3000 подвоев, а также площадь маточно-сортового сада, в котором растения посажены по схеме 5 x 2 м. С одного растения заготавливают 10 черенков с 4-мя деловыми глазками на каждом.

13. Определить размеры посевного участка школы сеянцев сливы, если в маточно-семенном саду площадью 10 га, в котором доля материнских насаждений составляет $\frac{3}{4}$, урожайность плодов составила 5 т/га и все семена использованы для посева.

14. Определить площадь маточно-семенного грушевого сада с урожайностью плодов 6 т/га и долей отцовских насаждений 25% для заготовки семян, необходимых для закладки посевного участка в 5-польной школе сеянцев, если площадь отделения размножения – 10 га.

15. Определить площадь питомника, состоящего из 4-х отделений, если отделение формирования занимает 20 га, школа сеянцев – 1га, маточно-семенной сад – 3 га, а маточно-сортовой сад состоит из 1000 растений, посаженных по схеме 5 x 2 м.

16. Определить площадь питомника, состоящего из 4-х отделений. Очередное поле в 8-польном отделении формирования – 5 га, площадь посевного участка в 5-польном отделении размножения – 1 га. Маточно-семенной сад занимает 7 га, а маточно-сортовой – 10 га.

17. Определить потребность в семенах яблони для стратификации, если предполагается произвести их посев на площади 2 га. Заготовленные семена имеют чистоту 90%, жизнеспособность – 85%.

18. Определить потребность в стратифицированных семенах сливы для посева на площади 3 га, если семена имеют чистоту 100%, лабораторную всхожесть 70%. Число сухих семян сливы в 1 кг 1400, а стратифицированных – 1200 шт.

19. Определить периметр прямоугольного участка для сада, если его площадь 75 га, а длина в два раза больше ширины.

20. Размеры квартала 400 x 250 м. Схема посадки 6 x 4 м. Рассчитать потребность в хлористом калии при полосном окультуривании почвы.

21. Схема посадки 5 x 3 м. Способ окультуривания почвы полосный. Внесено 4,44 т двойного суперфосфата. Определить площадь участка под сад.

22. Рассчитать количество рядов в квартале шириной 250 м и длиной 500 м, если схема посадки растений 5 x 3 м. Ширина отвода садозащитных насаждений вдоль длинных и коротких сторон составляет по 4 м. Теневая полоса вдоль длинной стороны составляет 5 м, вдоль короткой – 10 м. Ширина межквартальных дорог составляет 5 м.

23. Рассчитать количество растений в ряду в квартале шириной 250 м и длиной 500 м, если схема посадки растений 5 x 3 м. Ширина отвода садозащитных насаждений вдоль длинных и коротких сторон составляет по 4 м. Теневая полоса вдоль длинной стороны составляет 5 м, вдоль короткой – 10 м. Ширина межквартальных дорог составляет 5 м.

ТИПЫ ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ

Тестовые задания имеют неодинаковую сложность и по этой причине чаще разную стоимость. Ниже последняя указана примерно.

Закрытые тесты – за правильный ответ 1 балл

1. Плотность плодовых насаждений суперинтенсивного типа, растений на гектар

а) 300-399 б) 400-1000 в) 2000-8000 г) 30000-70000

Закрытые тесты с несколькими правильными ответами – за правильный ответ 2 балла

2. К растениям группы древовидные с выраженным стволом относятся

а) яблоня б) груша в) слива г) вишня д) грецкий орех

Тесты на соответствие – за правильный ответ 3 балла

3. Растения, имеющие происхождение в генцентрах

1 – Китайский 2 – Североамериканский

а) какао б) кофе в) кокос г) лимонник д) ежевика

Тесты на последовательность – за правильный ответ 3 балла

4. Расположить культуры по последовательности их цветения в Нечернозёмной зоне

а) яблоня б) алыча в) рябина

Открытые тесты – за правильный ответ 4 балла

5. Временное повышение жизнеспособности отдельных клеток, тканей, органов или растения в целом, называется...

Практическое задание – за правильный ответ и решение 5 баллов

6. Определить потребность в семенах сливы для посевного участка, если отделение размножения занимает 12 га, подвои выращиваются в 4-польном севообороте (кг)

Ответы: 1г; 2бд; 3–1г2д; 4бав; 5омолаживание; 6-1500, ...

При неполном ответе на задания 2, 3, 4, 6 стоимость теста снижается.

ОТНОШЕНИЕ КУЛЬТУР К ФАКТОРАМ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ (РЯДЫ КУЛЬТУР)

Расположение плодовых и ягодных культур по *теплотребовательности* по убыванию: фундук, грецкий орех, абрикос, айва, черешня, груша, слива, вишня, яблоня, земляника, смородина красная, крыжовник, смородина чёрная, малина, облепиха, вишня войлочная, черёмуха, рябина, арония, ирга.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию *требовательности к освещению*: смородина чёрная, малина, земляника, крыжовник, вишня, слива, яблоня, айва, груша, грецкий орех, абрикос.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию *требовательности к содержанию кислорода в почве*: алыча, айва, слива, яблоня, груша, смородина, грецкий орех, черешня, абрикос.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию *устойчивости их к избытку кальция в почве*: груша, яблоня, черешня, вишня, айва, слива, грецкий орех, абрикос.

Расположение плодовых и ягодных культур по *началу цветения*: кизил, жимолость, смородина золотистая, смородина красная, крыжовник, смородина чёрная, абрикос, алыча, вишня степная, вишня войлочная, слива китайская, вишня, слива, груша, яблоня, земляника, малина, рябина, арония, калина, ирга, айва.

Расположение плодовых и ягодных культур по возрастанию *солеустойчивости*: черешня, яблоня, вишня, груша, абрикос, айва, алыча.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР (после названия культуры указан генцентр)

Абрикос – китайский

Авокадо - центральноамериканский

Айва обыкновенная – переднеазиатский

Айва японская – китайский
Актинидия - китайский
Ананас - южноамериканский
Апельсин - китайский, индокитайский
Арония – североамериканский
Банан - индокитайский
Боярышник - североамериканский
Виноград – переднеазиатский, средиземноморский
Вишня – китайский
Вишня войлочная - китайский
Голубика – североамериканский
Гранат - переднеазиатский
Груша – китайский
Ежевика - североамериканский
Земляника – южно-, североамериканский
Инжир - переднеазиатский
Какао – центральноамериканский
Каштан – переднеазиатский
Кизил - переднеазиатский
Клубника – европейско-сибирский
Клюква крупноплодная - североамериканский
Кокаиновый кустарник - южноамериканский
Кокос - индокитайский
Кола - африканский
Кофе – африканский
Крыжовник – североамериканский, европейско-сибирский
Лавр - средиземноморский
Лещина – китайский, переднеазиатский
Лимон – индийский, китайский
Лимонник - китайский
Малина красная – североамериканский, европейско-сибирский
Малина чёрная – североамериканский
Манго - индийский
Мандарин – китайский
Маслина - средиземноморский
Миндаль – среднеазиатский
Мушмула - переднеазиатский
Облепиха – европейско-сибирский
Папайя – центрально-американский
Пекан – североамериканский
Персик - китайский
Слива – китайский, североамериканский
Смородина золотистая – североамериканский
Смородина красная – европейско-сибирский
Смородина чёрная – европейско-сибирский

Фейхоа - южноамериканский
 Финик - африканский
 Фисташка – среднеазиатский
 Фундук - китайский, переднеазиатский
 Хеномелес - китайский
 Хурма – китайский
 Чай - китайский
 Черешня – переднеазиатский
 Шелковица белая – китайский
 Шелковица чёрная - среднеазиатский
 Яблоня – китайский

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ТРАКТОРЫ

Гусеничные		Колесные	
Марка трактора	Класс тяги, тс	Марка трактора	Класс тяги, тс
ДТ-75	3	Уралец 220	0,2
Агромаш 90 ТГ	3	КМЗ-012	0,2
Агромаш 150 ТГ	3	Агромаш 30 ТК	0,6
Т – 402	4	Беларус- 300	0,6
ВТ-150	4	ЛТЗ- 55	0,9
Беларус 1502	4	Агромаш 50 ТК	0,9
Беларус 2103	4	Агромаш 60ТК	0,9
Агромаш 315ТГ	6	Беларус 422	0,9
Агромаш Руслан	6	Агромаш 85 ТК	1,4
Т-170 М	6	ЛТЗ – 60	1,4
		Беларус 923	1,4
		МТЗ-82	1,4
		Агромаш 160 ТК	2
		ЛТЗ – 95	2
		Беларус– 1221	2
		Агромаш ТГ-150	3
		Агромаш 180 ТГ	3
		РТМ – 160	3
		Terrion 3180М	3
		Беларус –1523	3
		К – 424	4
		Terrion АТМ 4200	4
		Беларус 2022	4
		К-744	5
		Terrion 5280	5
		К- 744 Р2	6
		Terrion 7360	7

		К – 747 P3	7
		К – 744 P4	8
		Rostselmach Versatile 535	8

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ МАШИНЫ ДЛЯ ПЛОДОВОДСТВА

Наименование машин	Марки машин	Класс тяги трактора, мощность электродвигателя, автомобиль
Плуги общие	Л-101	0,9-1,4
	ПЛН-4-35	1,4-2-3
	ПО-5-40	3
	ПГУ-5-45	3
	ПЛП-6-35	3-5
	ПН-8-35	5
	VisXM 7+1	5
	Challenger	5
Плуги садовые	ПСГ-3-30	3
	ПС-4-30	3
Плуг-луцильник	ПЛС-6-25	3
Плуги плантажные	ППУ-50Г	3
	ППУ-50А	3
	ППН-50Г	3
	ППН-40	3
Плуг-рыхлитель	ПРВН-2,5А	3
Кусторезы-корчеватели	КУ-1,2	3
	ПЛ-2,7	3
	ДП-24	3
Машина для уборки камней	УКП-0,6	1,4
Планировщики	П-4	3
	П-2,8	3
	ПА-3	1,4-2-3
	Д-719	1,4-2-3
Скреперы	Д-374	3
Грейдеры	Д-20г	3
	Д-241	3
Бороны дисковые	БДН-1,3	0,6-0,9
	БДС-3,5	1,4-3
	Storm	2-3
	БДСТ-2,5	3

	БДН-3	3
	БДТ-3	3
	БДНТ-2,2	3
	БДТ-7	3
Дискаторы	БДМ 2,8х4П	3
	БДМ 3,6х4П	4
Бороны зубовые	ЗБЗУ-1,0	1,4
	ЗБЗС-1,0	1,4
	ЗБП-0,6А	1,4
	ЗОР-0,7	1,4
	БЗСС-1,0	1,4-2
	БЗТС-1,0	2-3
	Л-301	2-3
Шлейф-бороны	ШБ-2,5	1,4
Бороны сетчатые	БСО-4А	1,4
Бороны пружинные	БП-8	3
Борона грядковая	БЗГ-5,4	1,4-2
Луцильники дисковые	ЛДГ-5А	1,4-2-3
	ЛДГ-10АМ(А)	3
	ЛДГ-15АМ(А)	4
	ЛДГ-20	5
Луцильники лемешные	ППЛ-5-25	3
	ППЛ-10-25	3
Культиваторы сплошные	КМК-2,6	0,9-1,4
	КСГ-5	1,4
	КСЛ-5	1,4
	КБМ-4,2	1,4-3
	КСП-4,2	1,4-3
	КУК-4	1,4-3
	КСМ-5	1,4-3
	КПШ-8	3
	КБМ-7,2	3
Культиваторы пропашные	Grimme	0,9-2
	КОН-2,8 М	1,4-2
	КРН-4,2	1,4-2
	КШП-8	3
	КОЗР-8,1-02	3
Фрезерные культиваторы	ФПШ-200	0,9-1,4
	КФ-5,4	1,4-2
	КГФ-2,8	1,4
	ФПУ-5,4	1,4-2
	E1 Kuhn	1,4-2
	Emy Elenfer	1,4-3
Культиваторы-окучники	ОК-1,4	0,6-1,4
Катки кольчатые	ЗККШ-6	1,4
	ЗКК-6А	1,4
	КБМ-8,4	1,4-2
	КЗК-10	3
Катки гладкие	СКГ-2	1,4
	ЗКВГ-1,4	0,9-1,4

Гребнеобразователь	DFGrimmeBaselier	0,9-1,4-2
Выдвижные секции	ФП-2	1,4
	ФН-0,9	1,4
	ПЯТ-0,6	1,4
	ФС-0,9	1,4
	ФА-0,76	1,4
	ФАС-0,7	1,4
	ПМП-0,6	1,4
Комбинированные агрегаты для основной и предпосев-ной обработки почвы	АПК – 3	3
	АПК – 6	5
	АКНП – 4	2-3
	Atlas	2-3
Комбинированные агрегаты для гребнеобразования	АПК-3	1,4-3
	МВН-2,8М	1,4-2
Ямокопатели	КПЯ-100	1,4
	КРК-60	1,4
	КЯУ-100	1,4
	КПЯШ-60	1,4
Плуг-сажалка	ПНС-4-35	3
Садопосадочные машины	СНС-1	3
	МПС-1	3
	СШН-3	3
	СПЛК	3
Поливная машина	ТП-2	1,4
Сеялки	СЗ-3,6	1,4
	СО-5,4	1,4
Комбинированные агрегаты для подготовки почвы и посева	АПО-5,4	2-3
	КА – 3,6	3
	КФС – 3,6	3
Рассадопосадочные машины	СКН-6А	1,4
	РПМ-9	1,4-3
	МРП-5,4	2-3
Погрузчик органических удобрений	ПБ-3	1,4
	ПФН-1,2	1,4
	ПНТ-250	1,4
Разбрасыватели органических удобрений	РСШ-6	1,4
	РУС-4	1,4
	РПН-4	1,4
	РУН-15	3 (колесные)
Машины для глубокого внесения органических удобрений	МКУ-2	2-3
Разрасыватели извести	РУП-8	1,4-2
	АРУП-8	ЗИЛ-441510
	РУП-10	3 (колесные)
	МВУ-16	3-5 (колесные)
Измельчители минеральных удобрений	ИСУ-4	0,9-1,4
	АИР-20	1,4

Смешиватели минеральных удобрений	СЗУ-20	1,4
Погрузчик минеральных удобрений	ПФ-0,5	1,4
	ПЭ-0,8Б	1,4
	Levsak	0,9-2
Разбрасыватель минеральных удобрений	Л-116	1,4
	РТТ-4,2	0,9-1,4
	МВУ-5	1,4
	МВУ-0,7	1,4
	РУМ-8	1,4-2
	СТТ-10	1,4-2
Машины для глубокого внесения минудобрений	ПУХ-2	2-3
Машины для внесения жидких удобрений	РЖТ-4	1,4
	ЗЖВ-1,8	1,4
	ЗУ-3,6	2
Машины для глубокого внесения жидких удобрений	ПОМ-630	0,9-1,4
Опрыскиватели	ОПВ-2000	1,4
	ОВТ-400	1,4
	ОП-1200	1,4
Опыливатели	ОШУ-50А	1,4
Машины для механизированной обрезки	МКО-3	1,4
	ОКМ-4,5	3
Машина для срезки кустарников	ОКС-0,9	0,9-1,4
Сборщики-транспортировщики сучьев	СТС-4	0,9-1,4
	СВ-1	0,9-1,4
	ЛНВ-2,5	1,4
Дождевальные агрегаты	ДДН – 45	3
	ДДН-70	3
	ДДН-100	3-4
	УДС-25	-
	КИ-50 Радуга	-
Машины вибрационные для уборки	ВСО-25 Стрела	0,6-0,9
	ПСМ-55	Самоходный
	ВУМ-15	0,6
Плодоуборочные вибрационные комбайны	МПУ-1	Самоходный
	КПУ-2	Самоходный
Ягодоуборочные комбайны	МПЯ-1	Самоходный
Лестницы садовые	ЛС-2	-
	ЛСУ-3,5	-
	ЛПС-2	-
Вышка садовая	ВГС-3,5	1,4
Передвижные платформы	ПОС-0,5	1,4
	ПКО-0,7	1,4
Контейнеры	КП-250	-
	КП-300	-
Погрузка тары с плодами	ПВСК-0,5	0,9-1,4
Контейнеровоз	ПК-4	1,4

Электропогрузчики	ЭП-4004	Самоходный
	ЭП-103	Самоходный
Саморазгружающиеся платформы	ВУК-3	0,9-1,4
	ПТ-3,5	1,4
Машины для доработки плодов семечковых	ЛТО-3	2,4 кВт
	ЛТО-6	5,9 кВт
Прицепы тракторные	2ПТС-4-887А	0,9-1,4
	2ПТС-4М-785А	0,9-1,4
	1ПТС-4	0,9-1,4
	ОЗТП-8572 (3)	3-5 (колесный)
	PS 20	1,4-2

ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

1. Плодоводство/Ю.В. Трунов [и др.]. М.: КолосС, 2012. 412 с.
2. Плодоводство/под ред. Н.П. Кривко. С-Пт.: Лань, 2014. 416 с.
3. Турчин В.В. Плодоводство: учебное пособие. С-Пт.: Лань, 2014. 440 с.
4. Глушаков С.Н. Овощные, плодовые, ягодные культуры. Грибы. Названия на латинском языке. Смоленск, 2002. 18 с.
5. Глушаков С.Н. Классификации и характеристика плодовых и ягодных культур. Смоленск, 2007. 18 с.
6. Глушаков С.Н. Морфология и биология плодовых культур. Смоленск, 2007. 26 с.
7. Глушаков С.Н. Определение структуры и размеров плодового питомника. Смоленск, 2007. 3 с.
8. Глушаков С.Н. Закономерности роста и плодоношения семечковых и косточковых культур. Смоленск, 2007. 11 с.
9. Глушаков С.Н. Закономерности роста и плодоношения земляники. Смоленск, 2007. 4 с.
10. Глушаков С.Н. Закономерности роста и плодоношения ягодных кустарников. Смоленск, 2007. 10 с.
11. Глушаков С.Н. Обрезка плодовых растений. Смоленск, 2007. 12 с.
12. Глушаков С.Н. Задачи по плодоводству. Смоленск, 2007. 6 с.
13. Лактионов К.С. Частное плодоводство. Косточковые культуры: учеб. пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 124 с.
14. Лактионов К.С. Частное плодоводство. Семечковые культуры: учебное пособие. Санкт-Петербург: Лань, 2018. 192 с.
15. Колесников В.А. Частное плодоводство. М.: Колос, 1973. 456 с.
16. Плодоводство/В.А. Потапов [и др.]. М.: Колос, 2000. 429 с.
17. Практикум по плодоводству/В.А. Потапов [и др.]. М.: Колос, 1996. 240 с.

Учебное издание

Глушаков Сергей Николаевич

ПЛОДОВОДСТВО: УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

ФГБОУ ВО «Смоленская ГСХА».

214000, Смоленск, ул. Б. Советская, 10/2

Печ. листов 11,0