

Лекция 1

ПРЕДМЕТ И ЗАДАЧИ ПЛОДОВОДСТВА

Вопросы:

1. Предмет и задачи плодоводства.
2. Народно-хозяйственное значение плодово-ягодных растений.
3. История плодоводства.
4. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии плодоводства.

1. Предмет и задачи плодоводства.

Сельское хозяйство это отрасль производства, непрерывно обеспечивающая человека продуктами питания и некоторыми другими материальными условиями жизни и снабжающая сырьем легкую и пищевую промышленность.

Плодоводство является отраслью сельского хозяйства, объектами которого являются многолетние растения со съедобными плодами. Плодоводством занимаются на обособленных земельных массивах и приусадебных участках (садах) с целью получения съедобных плодов и ягод.

Помимо выращивания плодовых многолетних растений (собственно «плодоводство») оно включает также и культуру ягодных растений (ягодководство), цитрусовых (субтропическое плодоводство), тропических (тропическое плодоводство) и виноградарство которые иногда рассматриваются как самостоятельные отрасли растениеводства.

Плодоводство как наука изучает закономерности роста, плодоношения и размножения, а также разрабатывает методы и способы выращивания высоких, ежегодных урожаев плодово-ягодных культур при наименьших затратах материальных и трудовых ресурсов.

В научном плодоводстве выделяют самостоятельное направление исследований – *помологию*. Это наука о сортах плодовых и ягодных культур, т.е. сортоведение.

Помология – (от лат. *ротум* – плод и греч. *logos* – слово, учение), Занимается производственно-биологическим изучением и районированием сортов, их интродукцией, разрабатывает сортовые классификации. Развитие помология получила в трудах В. В. Пашкевича, М. В. Рытова, Л. П. Симиренко, С. С. Рогозина, И. В. Мичурина, Л. Бербанка и других ученых. Помология является составной частью селекции плодовых и ягодных культур.

Понятие «*садоводство*» следует рассматривать более широко, так как оно включает в себя помимо *плодоводства* так же *декоративное* и *лечебное садоводство*, а в некоторых государствах и *овощеводство* считают так же составной частью садоводства. Таким образом, *садоводство* занимается не только многолетними плодовыми культурами, которые культивируются с целью получения съедобных плодов и ягод, но так же и выращиванием *декоративных растений* с целью удовлетворения бытовых, культурных и эстетических потребностей людей, а также выращиванием *лечебных растений*, используемых в профилактике и лечении различных заболеваний человека и животных. Причем следует иметь в виду, что многие пло-

вые культуры являются одновременно и плодовыми и декоративными и лекарственными растениями. В то же время, в пределах декоративного садоводства можно выделить *ландшафтное садоводство, цветоводство, дендрологию*.

Таким образом, садоводство является более широким понятием, чем плодоводство. Схема структуры садоводства представлена на рис.1.



Рис.1 Структура садоводства

Перед плодоводством ставятся следующие задачи:

1. *Продовольственная задача является основной*, так как благодаря плодоводству общество обеспечивает себя свежими фруктами и продуктами их переработки.

2. *Экологическая задача* сводится к созданию благоприятных, комфортных условий для существования человека. Плодовые и ягодные растения, выращиваемые на обособленных участках – садах благоприятно влияют на окружающую среду. Они аккумулируют солнечную энергию, запасая ее в виде органического вещества, из которого состоит не только урожай, но и сами растения. Кроме того, они насыщают атмосферу кислородом, который так необходим животным организмам. Однако выращивание близкородственных растений на больших площадях приводит к дисбалансу в экосистеме, что вызывает периодическое эпифитотийное развитие отдельных организмов. Некоторые из них оказываются вредоносными, и это вызывает необходимость применения химических средств защиты растений, которые, в свою очередь, загрязняют окружающую среду. В этом одна из проблем ведения садоводства в крупных, промышленных насаждениях, которая успешно решается при условии грамотного использования современных технологий производства плодов и ягод.

3. *Эстетическая задача* плодородства заключается в удовлетворении эстетических потребностей человека.

4. *Воспитательная задача*. Выращивание садовых растений побуждает человека к приобретению новых знаний и навыков, общению с природой, заставляет его фантазировать, мыслить, стремиться к приятному, красивому. Кроме того, плодородство предполагает коллективный труд, оно не может существовать вне общественных процессов. В результате все это имеет огромное воспитательное значение.

2. Народно-хозяйственное значение плодовых растений.

Плодовые и ягодные растения человек стал выращивать, прежде всего, для удовлетворения своих потребностей в пище. Однако, со временем он обнаружил, что он может получать и другую пользу от них. В частности, многие плодово-ягодные породы являются хорошими медоносами, имеют плотную древесину пригодную для изготовления художественных изделий, музыкальных инструментов, мебели.

Потребительская ценность плодов и ягод обусловлена тем, что они являются источником:

- *Биологически-активных веществ*, в частности витаминов, которые повышают устойчивость организма к различным экстремальным факторам и инфекционным заболеваниям, способствуют обезвреживанию и выведению токсических веществ;

- *Минеральных и органических веществ*, которые являются «строительным материалом» для формирования тканей организма человека;

- *Щелочных соединений*, необходимых для нейтрализации кислот;

- *Энергетического материала* (углеводы, жиры);

- *Клетчатки* как объемной пищи для нормальной работы органов пищеварения;

- *Воды*;

- *Органических кислот*.

- *Пектиновых веществ*

Особое значение имеют плоды и ягоды как источники особых органических соединений – *витаминов*. Являясь биологически-активными веществами витамины крайне необходимы для поддержания здоровья и нормальной работоспособности человека. Их недостаток в организме приводит к уменьшению трудоспособности человека, снижает иммунитет и может привести к тяжелым физиологическим расстройствам и болезням.

Витамин С (аскорбиновая кислота) обладает антицинготными свойствами и повышает иммунитет человека к инфекционным заболеваниям. В продуктах животного происхождения витамин С содержится в очень малых количествах или он совершенно отсутствует. Витамин С стоек к воздействию кислорода, нагреванию, окислению ферментами, ионами железа, меди. Повышенным содержанием витамина С отличаются: актинидия, черная смородина, шиповник незрелые плоды грецкого ореха, а также земляника, крыжовник, малина, красная смородина и цитрусовые).

При недостатке **витамина А** снижается острота зрения (куриная слепота), уменьшается устойчивость к инфекционным заболеваниям, дети медленно растут. Витамин А образуется в печени человека из каротина растительных продуктов. (Повышенное содержание каротина в абрикосах, персиках, черной смородине, малине, вишне, мандаринах, лимонах и апельсинах). Суточная потребность человека 1–2,5 мг витамина А (2–2,5 мг каротина). Каротин устойчив к тепловой обработке, но разрушается при окислении под воздействием света.

Витамин В₁ (аневрин, тиамин) способствует правильному обмену веществ и снабжению мозга кислородом. Недостаток его в организме приводит к нервным заболеваниям. Суточная потребность 2–3 мг. (наиболее богаты витамином В₁ апельсины, мандарины, виноград, слива, вишня, абрикос, яблоки, крыжовник, грецкие орехи).

Витамин В₂ (фолиевая кислота) влияет на деятельность органов кроветворения. (Повышенное содержание В₂ в землянике, черной смородине, малине и вишне).

Витамин Р – это десятки веществ из группы флавоноидов. Только растительная пища служит их источником. Витамин Р укрепляет стенки кровеносных сосудов и улучшает их проницаемость, а также усиливает действие витамина С. Суточная потребность – 50–100 мг. (Отличаются повышенным содержанием – черная смородина, вишня).

Витамин РР (никотиновая кислота) обладает антипелларгическими свойствами. Большинство плодов и ягод бедны витамином РР, в них содержатся десятые доли процента. Суточная норма для человека составляет 10–15 мг.

Минеральные вещества играют важную физиологическую роль в обмене веществ человека, а некоторые из них входят в состав элементов структуры организма. Большинство минеральных веществ находятся в плодах в виде хорошо усвояемых организмом солей. Содержание минеральных веществ в плодах и ягодах колеблется от 0,4 до 0,9%, но в орехах оно может достигать 1,8–2,5%. В золе плодов преобладают соединения щелочных металлов, особенно калия. *Щелочные соединения* нейтрализуют кислоты, доминирующие в минеральной части мяса, рыбы, хлеба, жиров и поддерживают щелочную реакцию крови. Кальций является строительным материалом для костей, а железо входит в состав гемоглобина крови. Богаты калием - крыжовник, абрикосы; кальцием – вишня, малина, смородина, цитрусовые; железом – персики, груши, слива и абрикосы

Углеводы занимают второе место по содержанию в плодах после воды. Углеводы являются энергетическим материалом для организма. В основном они представлены сахарами и крахмалом. Сахаров у ягодных и цитрусовых пород меньше, чем у семечковых, косточковых и тропических пород. В основном сахара представлены фруктозой, у некоторых – сахарозой и глюкозой. По сладости глюкоза уступает сахарозе, а она в свою очередь фруктозе. Поэтому при равном количестве сахаров плоды пород богатых фруктозой кажутся слаще. Анализы показывают, что в плодах семечковых преобладает фруктоза (Яблоки - фруктозы 6,4–11,8%, глюкозы 2,5–5,5%, сахарозы 1,5–5,3%). В сушёных плодах содержание сахаров может достигать 75% и более (инжир, хурма, абрикос).

Жиры наряду с углеводами обеспечивают энергетические потребности организма. Особенно богаты жирами орехоплодные – до 60–77% (грецкий, pekan, фундук, миндаль, фисташка настоящая), калорийность их выше калорийности рыбы, мяса, хлеба и почти равна калорийности сливочного масла.

Белки являются "строительным материалом" мышечных тканей. Наиболее богаты белками орехи они содержат 15–22% белков,

Органические кислоты. В умеренных количествах органические кислоты полезны, т.к. активизируют деятельность пищеварительного тракта и благотворно влияют на жировой обмен. Из органических кислот в свежих фруктах и ягодах преобладают яблочная и лимонная. В ягодах винограда до 50% всех кислот составляет винная, в ягодах клюквы – до 30% хинная. Некоторые органические кислоты обладают лечебным эффектом. Например, ацетилсалициловая кислота, которая содержится в малине, применяется в медицинской практике как жаропонижающее средство. Брусника содержит бензойную кислоту, являющуюся природным консервантом.

Пектиновые вещества образуют коллоидные растворы, тем самым способствуя заживлению язвенных поражения желудка и кишечника. Пектиновые вещества осаждают ионы тяжелых металлов и, таким образом, нейтрализует и способствует удалению из организма человека солей свинца, цинка, меди и других тяжелых металлов. Установлено защитное действие пектинов при радиоактивном поражении (Ц. К. Шапиро, 1978; З. А. Седова, 1982). Особенно богаты пектином яблоки, крыжовник.

Сведения о пищевой ценности свежих фруктов и ягод приведены в табл. 1. Почти у всех культур, кроме орехоплодных, плоды и ягоды содержат немного (до 1%) белков и совсем мало (не более 0,1%) жиров, зато богаты углеводами, минеральными веществами и органическими кислотами.

Т а б л и ц а 1. Пищевая ценность свежих ягод и фруктов

Культура	Энергетическая ценность, ккал	Клетчатка, г	Витамин А, мкг-экв*	Витамин Е, мг	Витамин В ₆ , мг	Фолаты, мкг	Витамин С, мг	Калий, мг	Кальций, мг	Магний, мг	Железо, мг	Цинк, мг
Яблоко	48	2,6	2,1	0,3	0,1	2,9	3,6	60	3	6	0,9	0
Груша	46	3,9	1,3	0,5	0	2	6	106	11	7	0,2	0,1
Слива	46	1,7	36	0,3	0	1,2	10	220	16	10	0,3	0,1
Вишня / черешня	68	1,7	35	0,6	0,1	4,5	8,5	253	17	9	0,3	0,1
Персик / нектарин	42	1,4	9,5	0,8	0	3	34	165	7	10	0,4	0,1
Абрикос	37	1,7	34	0,8	0,1	5	6	270	15	11	0,5	0,1
Финики	135	1,8	1,5	0	0,1	25	14	410	24	24	0,3	0,2
Апельсин	43	1,7	3,9	0,2	0,1	31	54	150	47	10	0,1	0,1
Мандарин	40	1,3	7,1	0,2	0,1	20	42	145	37	11	0,2	0,1
Грейпфрут	34	1,3	1,4	0,3	0	26	36	200	23	9	0,1	0

Помело	40	1	0,4	0,1	0	26	61	216	4	6	0,1	0,1
Банан	90	1,4	4	0,2	0,3	14	9	330	6	27	0,3	0,2
Виноград	72	1,6	2,7	0,4	0	5	11	191	14	7	0,2	0,1
Ананас	46	1,2	1,5	0,1	0,1	5	12	160	18	16	0,2	0,1
Арбуз	33	0,1	9,6	0,1	0,1	2	8	100	7	8	0,3	0,2
Дыня	27	0,7	3	0,1	0,1	3	17	190	14	11	0,2	0
Хурма	81	1,6	79	0,7	0,1	7	19	210	10	11	0,1	0,1
Киви	55	1,9	3,3	1	0,2	42	59	290	25	15	0,4	0,1
Манго	59	1,7	58	1	0,1	36	37	170	12	18	0,4	0,1
Папайя	35	1,9	81	0,3	0	37	80	191	21	41	0,4	0,2
Гранат	65	3,4	2,7	0,6	0,1	38	13	240	12	11	0,7	0,4
Земляника	41	1,9	0,9	0,6	0,1	36	60	190	21	15	0,5	0,1
Малина	42	3,7	0,2	1,4	0,1	38	21	220	35	25	1,1	0,4
Черная смородина	51	5,8	8,2	2,2	0,2	7,7	150	340	72	24	1,2	0,3
Красная смородина	49	5	1,5	0,8	0	10	134	310	40	14	0,8	0,2
Крыжовник	36	3,4	7,1	0,7	0	12	30	200	29	10	0,4	0,1
Черника	59	3,3	3,9	1,9	0,1	12	15	110	19	9	0,6	0,2
Брусника	49	2,6	0,7	1,6	0	25	7,9	87	16	9	0,4	0,2
Клюква	28	3,3	1,8	0,9	0,1	2	20	25	13	8	0,7	0,2
Морошка	54	6,3	12	3	0,1	49	100	170	16	29	0,7	0,6
Ежевика	40	5,3	11	1,2	0	25	21	162	29	20	0,6	0,5
Ягоды облепихи	51	3,6	72	3	0,1	10	140	160	5	5	0,1	0,1
Шиповник	73	10,8	523	4,1	0,1	3	840	410	184	28	0,2	0,9
Арония	53	5,2	94	1,5	0	7	28	170	21	14	0,2	0,1

Главную массу углеводов в зрелых плодах и ягодах составляют легкоусваиваемые организмом сахара – глюкоза, фруктоза и сахароза. «Чемпионом» по сахаристости является виноград: по этому показателю он почти вдвое опережает другие плодово-ягодные растения. Неодинаково содержание в разных плодах и ягодах минеральных веществ. Например, особенно богаты калием персики, абрикосы, виноград, черная смородина и крыжовник. Много железа в ягодах черной смородины, малины, земляники (более 1 мг%). В грушах накапливается кобальт, в абрикосах и землянике – марганец, в ягодах черной смородины – молибден. Из органических кислот в свежих фруктах и ягодах преобладают яблочная и лимонная. В ягодах винограда до 50% всех кислот составляет винная, в ягодах клюквы – до 30% хинная. В умеренных количествах все эти кислоты полезны, т.к. активизируют деятельность пищеварительного тракта и благотворно влияют на жировой обмен. Особенно важное значение плоды и ягоды имеют как источник витаминов, крайне необходимых для поддержания здоровья и нормальной работоспособности человека. Недостаток в пище витаминов ослабляет организм и вызывает тяжелые заболевания (цингу и многие другие). Из фруктов больше всего аскорбиновой кислоты (витамина С) содержат плоды цитрусовых (апельсина, лимона, мандарина, грейпфрута) – от 40 до 60 мг%. Ягоды в целом значительно опережают по этому показателю фрукты. Так, в малине и крыжовнике содержится 25–30 мг% витамина С, в землянике – 60 мг%, в черной смородине и облепихе – 200 мг%. Но первое место принадлежит шиповнику – в его свежих плодах до 2000 мг% аскорбиновой кислоты. Важно отметить,

что во многих ягодах (в чернике, красном винограде, смородине, малине и др.) есть вещества с Р-витаминным действием (биофлавоноиды), которые повышают эффективность витамина С. Плоды и ягоды многих культур богаты β-каротином: красная смородина, малина, крыжовник – 0,2 мг%, черноплодная рябина – 1,2 мг%, облепиха – до 10 мг%. Из витаминов группы В преобладает витамин РР: обычно он содержится в количестве 0,2–0,4 мг%, однако в плодах абрикоса, сливы и малины его в 2–3 раза больше. Многие синие и красные ягоды имеют красящие вещества – антоцианы – с бактерицидным действием, т.е. вызывают гибель определенных бактерий, в том числе кишечной палочки. Вот почему в народной медицине черника, черная смородина, красный виноград с древних времен использовались для лечения желудочно-кишечных заболеваний.

Продукты плодоводства обладают рядом свойств, обуславливающих их большое значение в диетическом и лечебном питании. Свежие яблоки и груши зимних сортов, орехи, замороженные плоды косточковых (слива, вишня и др.) и ягодных (малина, земляника) культур выдерживают длительное хранение и дальнюю перевозку. Плоды, ягоды и орехи пригодны для приготовления варенья, пастилы, повидла, мармелада, джема, конфитюра, желе, сиропа, компотов, соков, вина, спирта, сухофруктов. Благодаря этому продукты плодоводства можно использовать для питания в течение круглого года. Многие плодовые культуры декоративны, поэтому применяются в озеленении городов и др. населённых пунктов.

Таким образом, народно-хозяйственное значение плодово-ягодных растений заключается в следующем:

- плоды и ягоды обладают ценными пищевыми и технологическими свойствами;
- многие части этих растений, включая и плоды, содержат вещества, оказывающие лечебное и профилактическое воздействие на организм человека;
- они дают побочную продукцию – древесину, которая у большинства плодовых пород благодаря повышенной твердости, красивой текстуре используется в деревообрабатывающей промышленности, а при сжигании выделяет значительно больше калорий, чем основные лесообразующие породы Беларуси;
- многие из плодово-ягодных растений используются в зеленом строительстве и в лесомелиоративной практике благодаря декоративным свойствам и способности выживать в экстремальных условиях существования.

3. История развития плодоводства.

Сельскохозяйственным производством человек стал заниматься около 7–10 тыс. лет назад (в эпоху неолита). До этого времени человек добывал себе пищу собирательством и охотой, выделяя среди растений несъедобные и съедобные, в том числе дающие вкусные плоды. Первыми растениями, введенными в культуру, были зерновые и овощные растения, которые давали пищу в год посева. Первой системой земледелия в лесостепной зоне была подсечно-огневая. Выжигая и раскорчевывая участки леса, человек старался сохранить деревья, кустарники, дающие съедобные

плоды и ягоды, а затем пытался их размножить. Таким образом, уже на заре цивилизации древний человек занимался селекцией (отбором) плодовых и ягодных растений.

История создания садов тесно связана с историей цивилизации. Самая древняя из известных нам цивилизация – Шумеро-Аккадианская (IV тысячелетие до нашей эры) уже знала колесо, повозку, запряженную волами, вьючных ослов, парусное судно, систему орошения. От этого времени сохранились развалины храмов и дворцов – свидетельство того, что часть населения уже была освобождена от трудоемкого выращивания продуктов питания. Властелины и жрецы изучали звезды, созерцали красоту природы, задумывались над причинами явлений. Они дали миру ряд открытий, также покровительствовали садоводству.

Выращивание плодовых растений требовало времени, терпения и опыта, поэтому их ввели в культуру значительно позже. Только около 5 тыс. лет назад в долинах рек Нила, Тигра, Евфрата и Инда древние земледельцы стали выращивать финиковую пальму, инжир, маслину и виноград. Свидетельством этого являются изображения, обнаруженные археологами на стенах пирамид, гробниц и древних храмов. Особенно развитым в то время было садоводство Египта. Египтяне многое заимствовал из Шумеро-Аккадианской цивилизации. В III и II тысячелетиях до нашей эры Египет представлял ведущую цивилизацию мира. Здесь начали осушать болота. Во II тысячелетии в Лахоре, Дерэль-Бахери, Абу-Симбеле и Карнаке возведены большие храмы. При них создавались террасные сады, в которых выращивались финиковые пальмы, инжир, виноград и лотос. За несколько веков до н. э. искусственное опыление финиковой пальмы применяли в Египте и Месопотамии.

В конце II тысячелетия до нашей эры возникла иранская цивилизация. Иран – родина чинары, миндаля, персиков, слив, фисташки и розы. Кир I, основатель династии Ахеменидов (первая половина VI в. до н. э.), был и первым садоводом Ирана. Самый знаменитый сад Ирана – Чар Баг. Впоследствии так стали называть определенный вид сада, отличительным признаком которого является разделение его территории каналами на четыре гряды. Чар Баг – это вклад иранской цивилизации в садоводство мира. Чар Баг, кроме всего, – пример экономного использования воды, столь ценной в странах засушливого климата.

Одним из семи чудес света, наряду с Пирамидами Египта (г. Гиза, Египет), Александрийским маяком (г. Александрия, Египет), Храмом Артемиды (г. Эфес Турция), Статуей Зевса (г. Олимпия в 150 км от Афин, Греция), Мавзолеем в Галикарнасе (г. Бодрум, Турция), Колоссом Радосским (о. Радос, Греция) считаются Висячие сады Семирамиды в Вавилоне (восточный берег реки Евфрат, около 50 км. от южного Багдада, Ирак). Они были созданы по приказу Вавилонского царя Навуходоносора II (605 – 562 г. до н. э.) в честь его жены, дочери Медийского царя Семирамиды.

В архитектурном плане Висячие Сады представляли собой пирамиду, состоявшую из четырех ярусов – платформ, их поддерживали колонны высотой до 25 м. Нижний ярус имел форму неправильного четырехугольника, наибольшая сторона которого составляла 42 м, наименьшая – 34 м. Чтобы предотвратить просачивание поливной воды, поверхность каждой платформы сначала покрывали слоем тростника, смешанного с асфальтом, затем двумя слоями кирпича, скрепленного гипсо-

вым раствором, поверх всего укладывались свинцовые плиты. На них толстым ковром лежала плодородная земля, куда были высажены семена различных трав, цветов, кустарников, деревьев. Пирамида напоминала вечно цветущий зеленый холм.



В полости одной из колонн помещались трубы, по ним вода из Евфрата, насосами день и ночь подавалась на верхний ярус садов, откуда она, стекая ручейками и небольшими водопадами, орошала растения нижних ярусов

История садоводства Античной Греции тесно связана с

достижениями садоводов Древних Египта, Вавилона, Месопотамии. Налаживая торговые пути в государства Ближнего Востока, они привозили оттуда не только материальные ценности, но и опыт ведения сельского хозяйства, в том числе и возделывания плодовых и ягодных растений. Особенно успешно греки занимались возделыванием маслины (оливкового дерева), винограда, распространению и совершенствованию агротехники которого способствовало открытие греками технологии приготовления вина. Известны достижения греческих мыслителей того времени в области сельскохозяйственных наук. Ученик Аристотеля (384-322 гг. до н.э.) Теофраст из Эреса оставил последующим поколениям свои научные трактаты «История растений», «Причины растений» в которых приводится классификация растений, в том числе и плодовых, рассматриваются вопросы размножения, лесоводства, садоводства, виноградарства, растительной фармакологии, болезней и вредителей растений.

Эпоха Возрождения связана с многими географическими открытиями, принесшими, кроме всего, большое количество садовых растений из Азии, Африки и Америки в Италию и Голландию. Огромную роль в развитии садоводства в это время сыграли религиозные деятели. Именно в монастырях повсеместно закладывались сады, разрабатывались приемы ухода как за традиционными плодово-ягодными растениями, так и за ввезенными из других регионов.

В XIX и XX вв. стремительно развивались средства коммуникации. Это способствовало тому, что все лучшее, что возникало в той или иной стране, быстро становилось достоянием других стран.

Вторая половина XX века ознаменовалась технологическим прорывом в возделывании плодовых и ягодных культур. Успехи в селекции новых сортов и слаборослых подвоев позволили многократно уплотнить насаждения, а применение механизации и новейших химических средств регулирования роста и плодоношения, защиты растений заметно сократили затраты ручного труда, удешевили процесс производства. Стабильное товарное производство плодов и ягод практически неза-

висимое от неблагоприятных факторов внешней среды, с четким регламентированием отдельных операций, стало напоминать производственный процесс промышленного производства. Поэтому его стали называть *промышленным, интенсивным плодоводством*.

На территории СНГ древнейшими очагами плодоводства являются районы средней Азии, Кавказа и Крым.

В Древней Руси плодоводство заметно стало развиваться с X-XI веков благодаря монахам Киево-Печерской лавры. Юрий Долгорукий, когда перебирался из Киева в Московию (он считается основателем Москвы), взял с собой монахов – специалистов по садоводству, которые в свою очередь привезли не только опыт, но и посадочный материал. В XV-XVI вв. в Москве и Подмосковье выращивали яблоню, грушу, вишню, сливу, крыжовник, смородину, а в теплицах – лимон, апельсин, персик, абрикос.

В Российской империи плодоводство стало развиваться интенсивно в XIX веке, с развитием капитализма, когда резко стало увеличиваться городское население, и возрос спрос на продукты питания. В начале XX века появились две фруктовые биржи – в Одессе и Санкт-Петербурге. Это дало толчок развитию товарного плодоводства. В то время существовала такая форма реализации выращенного урожая: перед уборкой урожая заключалось арендное соглашение купца с садовладельцем, согласно которому все заботы о сборе и реализации продукции на себя брал арендатор.

В XIX веке в Крыму, Ср. Азии, на Украине, в Орловской и Курской губерниях закладываются крупные товарные сады, и плодоводство становится товарной отраслью. Этому в значительной степени способствовал Никитский ботанический сад (организован в 1812), распространявший ценные европейские сорта в южных районах России. Развитие плодоводства позволило создать специализированные районы выращивания отдельных культур и сортов – абрикоса в Средней Азии, яблони сорта Антоновка в средней зоне, в том числе Беларуси, сорта Анис в Поволжье, черешни под Мелитополем на Украине.

По сведениям В.В. Пашкевича, М.В. Рытова на территории Беларуси в конце XIX – начале XX века население охотно занималось плодоводством. Особенно развитым было садоводство в верхней половине течения Днепра, в верховьях Двины и Немана. В то время проявлялась некоторая специализация в производстве плодов отдельных пород. Так в местностях, прилегающих к Могилеву и Гомелю, выращивали знаменитую Антоновку, вблизи Гродно – вишню и сливу, а из окрестностей Борисова в больших количествах на рынки империи отправляли орехи.

В Петровичах, под Бобруйском указом императора была создана первая в Российской империи школа плодоводства и хмелеводства, которая готовила профессиональные кадры для помещичьих имений.

Известный немецкий плодород А. Янсон, посетивший Россию в конце XIX века с целью изучения состояния отрасли в империи, обратил внимание на высокий уровень производства плодов в Могилевской и Минской губерниях. Он писал, что когда здесь снимали яблоки, на них падали цены на рынках Европы вследствие того, что яблоки сплавляли по Днепру и через порты Константинополя и других городов Средиземного моря, поставляли в Северную Францию, Бельгию, Англию, Голландию. Из-под Могилева и Минска яблоки в больших количествах поставлялись в

Москву и Санкт-Петербург. В 20-х годах XX века ежегодный экспорт только из Могилевской и Гомельской областей достигал 10 тыс. тонн. Белорусскую Антоновку хорошо знали в Германии. Если в 1927 г сюда было поставлено 17 вагонов яблок, то в 1929 г – уже 200.

В СССР была создана сеть научно-исследовательских институтов и опытных станций по плодоводству, которые располагались во всех зонах страны. В октябре 1925 года, в Лошице под Минском, по инициативе академика Н.И. Вавилова была создана плодовоовощная опытная станция, которая в последующем была преобразована в Институт плодоводства Национальной академии наук Беларуси. В настоящее время Институт плодоводства НАН Беларуси является головным научно-исследовательским, научно-методическим и координационным центром в области плодоводства в Республике Беларусь.

Таким образом, всю историю развития плодоводства условно можно разделить на следующие исторические этапы:

I. Отбор съедобных плодовых растений – период выделения человека из животного мира (около 3 млн. лет назад);

II. Введение плодовых растений в культуру – период создания и существования первых государств в Египте и Двуречье (конец IV тысячелетия до н.э. – XIV век до н.э.);

III. Садоводство Античной Греции (VII-III века до н.э.);

IV. Садоводство Древнего Рима (III век до н.э. по IV век н.э.);

V. Садоводство средних веков (V – XIV века н.э.);

VI. Садоводство эпохи Возрождения и периода расцвета экспериментальной науки (XIV – XIX века н.э.);

VII. Современное промышленное плодоводство (с начала XIX века и по настоящее время).

4. Роль отечественных и зарубежных ученых в развитии плодоводства.

История любой науки связана с именами выдающихся людей, которые оставили неизгладимый след в ее становлении. Например, говоря о химии следует вспомнить Д. И. Менделеева. Медицина во многом обязана Н. И. Пирогову и И. М. Сеченову, физика – И. В. Курчатову, селекция – И. В. Мичурину.

Кто же внес значимый вклад в развитие плодоводства как науки? Здесь можно перечислить целый список имен как зарубежных, так и отечественных ученых. Причем к отечественным ученым следует отнести и имена тех, кто, являясь русским, украинцем, литовцем или грузином был гражданином Российской империи или СССР. Ведь территория нашей Беларуси являлась раньше частью этих государств.

До конца XVII века говорить о развитии именно научного плодоводства в России, да и в мире в целом не приходится. До этого времени в основном было описательное, а не экспериментальное плодоводство. Основу научному плодоводству в России положил **Андрей Тимофеевич Болотов**. Им написан первый помологический труд «Изображения и описания сортов яблонь родящихся в дворяниновских и отчасти в других садах» включавший описание 640 сортов яблони и 39 сортов груши. А.Т. Болотов был большим пропагандистом плодоводства. В своем саду он собрал большую коллекцию сортов плодовых культур. Вывел несколько своих сортов. Ему приписывают изобретение способа окулировки «вприклад».



А.Т. Болотов (1738-1833).

На рубеже XIX – XX веков успешно работали в сфере научного плодоводства М.В. Рытов, Р.Р. Шредер, Л.П. Смирненко, В.В. Пашкевич, Н.И. Н.И. Кичунов, А.С. Гребницкий.

Василий Васильевич Пашкевич много сделал для организации научного плодоводства. Являясь руководителем Департамента земледелия Министерства сельского хозяйства Российской империи он организовал сеть садоводческих школ в разных губерниях империи, инициировал и возглавил подробную перепись садов Северо-западного края (входила и Беларусь), в результате которой было выявлено много перспективных для размножения сортов. Кроме того, он известен как ученый, много сделавший в изучении проблем опыления и взаимоопыления плодово-ягодных культур. В.В. Пашкевич является уроженцем Беларуси, родился в г. Игумен Минской губернии (сейчас г. Червень).

Адам Станиславович Гребницкий – человек, страстно желавший украсить всю Землю цветущими садами, сделать ее бесконечно прекрасной. Гребницкий не был праздным мечтателем. На хуторе “Станишки” (ныне Дукштаский район Литовской ССР) он заложил чудо-сад с необыкновенным названием – “Рай”. На территории в 15 гектаров ему удалось создать коллекцию из 1197 сортов плодовых культур народной селекции, а также присланных из разных стран Европы и даже с других континентов. Адам Станиславович многое сделал для выявления и изучения местного сортимента яблок. До сих пор пользуются неизменным успехом в Прибалтийских республиках и в Беларуси зимостойкие сорта, получившие благодаря ему второе рождение: Ананас Бержаницкий (Ренет Гребницкого), Долголежское, Пепин Яна, Победитель Жвирко, Шлехтич, Понемунское белое, Сахарное литовское, Пепин литовский (Глогеровка), Малиновка Бержаницкая, Струмиловка (Серинка), Черногуз и другие. Собранный обширный помологический материал позволил профессору А.С. Гребницкому приступить к созданию капитального труда “Атлас плодов России”. Выход в свет этого издания – значительное событие в истории отечественного плодоводства. Гребницкий не только редактировал “Атлас”, ему принадлежит описание более трети помещенных в издании сортов яблони, груши, черешни, абрикоса и 33 цветных рисунка. Еще до первой мировой войны Адам Станиславович составил перечень сортов для различных областей России, то есть положил начало районированию сортов.

Надо отметить, что сад Гребницкого уже имел предшественника. В 1887 году крупный помолог **Лев Платонович Симиренко** создал первый в России помологический питомник и маточный сад. Предметом изучения Л.П. Симиренко избрал свойства собранных им сортов, в частности их отношение к климату, почве, стойкость к вредителям и болезням, вкусовые качества и лежкость. Полученные результаты позволяли рекомендовать лучшие сорта для массового разведения в промышленных и любительских садах. Л. П. Симиренко, а вслед за ним А.С. Гребницкий в результате своей научной деятельности пришли к выводу, что только правильный выбор сортов приспособленных к местным условиям может обеспечить успешное производство продукции садоводства.

М. В. Рытов – выдающийся русский ученый в области овощеводства и плодоводства. Его имя прочно вошло во все сельскохозяйственные энциклопедии и справочники. Родился М. В. Рытов в 1846 г. в Новомиргороде. Окончил Московский университет. М.В. Рытов имеет непосредственное отношение к истории становления сельскохозяйственного образования в Беларуси и России. Из 74 лет своей жизни (умер Михаил Васильевич в 1920 г. в Горках) свыше 40 лет он плодотворно трудился в Горы-Горецкой земледельческой школе и Горы-Горечком сельскохозяйственном институте (ныне Белорусская сельскохозяйственная академия – старейшее сельскохозяйственное высшее учебное заведение страны).



М. В. РЫТОВ (1846-1920)

В теории и практике профессор М.В. Рытов твердо стоял на позициях дарвинизма. Он одним из первых ученых заметил и поддержал творческие начинания И. В. Мичурина. Его взгляды тесно смыкались со взглядами К.А. Тимирязева. М.В. Рытов одним из первых указывал на возможность создания новых сортов путем их отбора и воспитания в соответствующих условиях. Им создан капитальный помологический труд "Русские яблоки", который многократно переиздавался. Его перу принадлежали лучшие в свое время учебники и руководства по садоводству и овощеводству

Активную и полезную деятельность М. В. Рытова заметили не только специалисты. В одном из писем из Парижа в свое поместье И.С. Тургенев писал, чтобы послали садовника учиться в Горечкое земледельческое училище к профессору Рытову.

Особая роль в становлении научного плодоводства, особенно в селекции плодовых, принадлежит **Ивану Владимировичу Мичурину (1855-1935)**.

Этот выдающийся ученый-естествоиспытатель внес решающий вклад:

- в познание биологических и эколого-генетических основ плодовых и ягодных культур;

- широкую мобилизацию мировых растительных ресурсов, в т.ч. сортового, видового и родового генофонда диких и культурных форм из трех основных очагов плодоводства в умеренных зонах (Северной Америки, Восточной и Юго-Западной Азии, включая Закавказье и Северный Кавказ);

- разработку методов селекции на основе подбора для скрещивания эколого-географически отдаленных форм, межвидовой и межродовой гибридизации, а также и преодоления нескрещиваемости разных видов растений.



И.В. Мичурин (1855-1935)

И. В. Мичурин по праву считается основоположником научной селекции плодовых и ягодных растений. Его имя связано с практической реализацией самых дерзких замыслов в области биологии. Иван Владимирович Мичурин создал более 300 лучших сортов яблони, зимних груш, сливы, вишни, абрикоса, винограда, ореха, актинидии, лещины и других культур. Главная ценность этих сортов в их уникальной зимостойкости и устойчивости к болезням, что и позволило значительно продвинуть их биологически возможное и экономически оправданное выращивание в более северные и восточные районы. Многие из созданных И. В. Мичуриным сортов до настоящего времени не утратили своей значимости в качестве генетических доноров, а некоторые из них и при производственном использовании.

Огромную роль сыграл И. В. Мичурин и в широком распространении в средней полосе России нетрадиционных и декоративных растений: лимонника китайского, вишни войлочной, калины, рябины, актинидии, жимолости, сладкого каштана, некоторых видов орехоплодных и др. С его именем связано возникновение и становление садоводства Урала, Сибири, Дальнего Востока, а также организация целого ряда научных и учебных учреждений садоводческого профиля.

Н. И. Вавилов – выдающийся ученый, основоположник новых научных направлений в растениеводстве, ботанике, генетике и селекции. Н. И. Вавилов сделал ряд крупнейших теоретических обобщений, получивших мировое признание: закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, учение о центрах происхождения культурных растений, в том числе и плодово-ягодных, эколого-географический принцип внутривидовой систематики, учение об иммунитете растений, теоретические основы селекции, теория интродукции растений.

Изучением закономерностей роста и развития плодовых и ягодных растений занимался профессор **Г. П. Шитт**. Им разработана методика биологического обследования насаждений, а открытые закономерности роста и плодоношения стали научной основой для планирования и выполнения агротехнических мероприятий в садах.

Значительные достижения в изучении биологических и морфологических особенностей корневых систем плодовых и ягодных культур связаны с именем профессора **В.А. Колесникова**.

Заметную роль в становлении отечественного плодоводства сыграли белорусские ученые. Организатором, а затем многие годы руководителем Плодоовощной опытной станции (в дальнейшем Белорусский НИИ плодоводства, овощеводства и картофелеводства) был А. Е. Сюзаров. Под его руководством создана ценнейшая коллекция плодово-ягодных растений, которая нашла свое применение в селекции. Созданные белорусскими учеными сорта известны далеко за пределами республики. Успешно работали в области селекции косточковых Сюзарова Э. П., ягодных – Волузнёв, яблони – Сюзаров А. Е., Коваленко Г.

В западноевропейских странах плодоводство как наука стала развиваться в конце XIX – начале XX вв. Развитию научного плодоводства способствовали учёные: в Великобритании – Р. К. Найт, У. С. Роджерс, в США – Л. Х. Бейли, Х. Б. Таки, У. Х. Чендлер, Н. Ф. Чилдерс, в Германии – Р. Гёте, в Болгарии – И. Стоичков,

в Румынии – Н. Константинеску, во Франции – М. Кутансо, в Германии Г. Фридрих и П. Г. де Хас, и др.

5. Состояние и перспективы развития отрасли плодоводства в Беларуси.

Плоды и ягоды – важнейшие источники витаминов и биологически ценных веществ, оказывающих на человеческий организм укрепляющее, а также лечебно-профилактическое воздействие и способствующих его нормальному функционированию. Обеспечение населения нашей страны в течение всего календарного года высококачественными плодами, ягодами и продуктами их переработки является одной из приоритетных задач отечественного агропромышленного комплекса. Успешному развитию в Беларуси плодоводства способствуют относительно благоприятные почвенно-климатические условия, позволяющие не только удовлетворять потребности внутреннего рынка в плодово-ягодной продукции, но и наращивать объемы ее поставок в иные государства. Политика правительства страны в отношении плодово-ягодного подкомплекса реализуется в первую очередь через соответствующие государственные программы [1, 2, 3, 4]. В настоящее время ключевым документом, определяющим перспективы плодоводства, является Государственная программа развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы. В соответствии с ней планируется увеличить объемы производства плодово-ягодной продукции, а также уделять особое внимание концентрации и специализации ее производителей. Положения о необходимости стабильного обеспечения жителей страны высококачественным продовольствием для повышения уровня их жизни включены в Доктрину национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года.

Обобщение рекомендаций исследователей и опыта работы конкретных сельхозпредприятий позволяет сделать вывод о том, что для повышения эффективности плодоводства дальнейшее его совершенствование целесообразно осуществлять путем реализации комплексных программ. Во-первых, следует продолжить обновление плодово-ягодных насаждений в сельскохозяйственных организациях. При этом нужно сконцентрироваться на закладке садов на низкорослых клоновых подвоях интенсивного типа, то есть насаждениях с уплотненной схемой посадки на карликовых и полукарликовых подвоях. Во-вторых, при поддержке государства и научно-исследовательских учреждений необходимо нацелить сельскохозяйственные организации, специализирующиеся на производстве плодовойягодной продукции, на активизацию работы по расширению ассортимента наиболее перспективных сортов плодовых и ягодных культур, районированных в условиях Беларуси. При этом особое внимание необходимо уделять таким показателям, как высокая и стабильная урожайность, хорошие потребительские качества, лежкоспособность. В-третьих, с участием государственных структур целесообразно расширять материально-техническую базу сельскохозяйственных организаций. Для повышения эффективности производства нужно обеспечить их специализированной техникой, хранилищами с искусственным охлаждением и регулируемой газовой средой, транспортом, тарой, а также иными средствами. В-четвертых, с помощью учебных учреждений следует обеспечить сельскохозяйственные организации квалифициро-

ванными кадрами в области плодоводства. Достижению этой цели может способствовать расширение практики стажировки специалистов в лучших плодоводческих хозяйствах Беларуси. В-пятых, нужно усилить государственную поддержку крестьянских (фермерских) хозяйств, занятых производством плодово-ягодной продукции. На наш взгляд, развитие сельского хозяйства должно быть обеспечено разумным сочетанием крупных аграрных предприятий и крестьянских (фермерских) хозяйств. В-шестых, с участием государства необходимо наладить тесные интеграционные связи между взаимодействующими частями агропромышленного комплекса – производителями сырья, его переработчиками и структурами, занимающимися сбытом продукции. Целесообразно сформировать специализированные зоны интенсивного аграрного производства, в рамках которых будет обеспечено сочетание интересов крупных и мелких сельскохозяйственных, вспомогательных, перерабатывающих и торговых структур.

Проведенные исследования показывают, что плодово-ягодная продукция (плоды, ягоды, орехи) является ценным и незаменимым продуктом питания, обладающим рядом свойств, обуславливающих их большое значение в диетическом и лечебном питании. Современные знания о химических процессах, протекающих в организме человека, дают все основания отнести плоды и ягоды к категории жизненно необходимых продуктов питания, играющих исключительно важную роль в процессах жизнеобеспечения. Достоинство и особенности плодоводческой продукции во многом определяются ее химическим составом. В плодах и ягодах растворимые сухие вещества представлены главным образом сахарами (фруктоза, глюкоза, сахароза), органическими кислотами, дубильными и красящими веществами, минеральными солями. В большинстве плодов содержится от 0,4 до 0,9 % минеральных элементов, таких как калий, кальций, железо, хлор, медь, бром и др. В килограмме плодово-ягодной продукции содержится в среднем около 440 ккал, что по оценкам специалистов составляет в среднем 15 % полноценной суточной нормы рационального сбалансированного уровня питания (средняя норма суточного потребления составляет 2900 ккал) [3, с. 20–21]. По оценке 2018 года, уровень производства плодов и ягод в расчете на душу населения в Республике Беларусь составил 101 кг, а уровень потребления – 89 кг при норме 98,6 кг. При этом нужно учитывать, что основной объем фруктов и ягод производится в частных хозяйствах населения, и они сами потребляют свою же продукцию. В Республике Беларусь более 60 % площадей плодовых и ягодных культур сосредоточены на юго-западе страны – в Брестской, Гродненской и Минской областях.

Таким образом, можно сделать вывод, что отрасль плодоводства в Республике Беларусь развивается быстрыми темпами и с положительной тенденцией, что подтверждается достигнутыми результатами 2018 года. В 2018 году Республикой Беларусь было произведено 953,8 тыс. тонн плодов и ягод, что на 19,3 % больше, чем в 2010 году и на 101,6 %, чем в 2017 году. Также нужно отметить, что в соответствии с подпрограммой «Развитие растениеводства, переработки и реализации продукции растениеводства» Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы выполняется совершенствование структуры посевных площадей в соответствии с зональными системами земледелия и повышается урожайность плодов и ягод, концентрируется производство в организациях, осуществляющих деятельность по производству плодов и ягод, до 80 процентов от

общего объема производства в общественном секторе, реализуется осуществление закладки промышленных садов на площади 2,5 тыс. гектаров (500 гектаров в год). Этому способствует использование в производстве наиболее интенсивных сортов плодовых и ягодных культур белорусской и зарубежной селекции, а также обеспечение производства белорусских саженцев плодовых и ягодных культур, не пораженных болезнями и вирусами. Производится строительство и реконструкция 41 плодохранилищ, объектов по производству посадочного материала плодово-ягодных культур, а также посадка плодово-ягодных культур.

Лекция 2

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА, РАЗВИТИЯ И ПЛОДОНОШЕНИЯ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ РАСТЕНИЙ

Вопросы:

1. Онтогенез плодовых растений (большой цикл развития).
2. Фенофазы вегетации и покоя (малый цикл развития).
3. Основные закономерности роста и развития.
4. Основные закономерности плодоношения.
5. Физиологические основы плодоношения, периодичность плодоношения и ее устранение.

1. Онтогенез плодовых растений (большой цикл развития)

Плодовые и ягодные растения размножаются *половым* и *вегетативным* (частями растения) способами. При семенном способе размножения получают *сеянцы*. От скрещивания двух генетически различающихся форм (сортов) получают *гибриды*. Из полученного гибридного многообразия отбирают те, которые превосходят комплексно или по отдельным хозяйственно-биологическим свойствам сорта, возделываемые в конкретных почвенно-климатических условиях. Первоначальный сеянец, обладающий ценными хозяйственно-биологическими свойствами, называют *сортом*, а вегетативное потомство, полученное от него – *клоном*.

Индивидуальные и исторические изменения растений тесно связаны с процессами роста и развития.

РОСТ – процесс формирования новых элементов структуры растения за счет деления клеток и увеличения их размеров. (*Это количественная категория*)

РАЗВИТИЕ – процесс последовательного деления клеток, при котором образуются новые органы и ткани и организм приобретает форму взрослого растения. (*Это качественная категория*).

В развитии любого растительного организма различают понятия *онтогенеза* и *филогенеза*.

Онтогенез – индивидуальное развитие организма растения от момента его зарождения до его естественной гибели.

Филогенез – историческое развитие растительного организма в эволюции.

В развитии сеянцев, а также их потомства (клонах) большое значение играют *наследственность* и *изменчивость*.

Наследственность – свойство организма передавать при размножении потомству свои биологические, морфологические и анатомические особенности.

Изменчивость – способность организма приобретать новые или утрачивать старые свойства.

Благодаря наследственности при вегетативном размножении сохраняются сортовые свойства, а при половом – отдельные признаки обоих родителей комбинируются.

В процессе своего развития каждое плодовое и ягодное растение за жизнь проходит большой цикл развития (онтогенез) и некоторое количество малых циклов развития связанных с изменением погодно-климатических условий в течение года.

Таким образом:

большой цикл развития это и есть онтогенез. Его продолжительность зависит от породы и условий существования и начинается с оплодотворения яйцеклетки и заканчивается гибелью растения; *Большой цикл делится на этапы.*

малый цикл развития продолжается от выхода растения из состояния покоя и до вхождения его в состояние покоя, т.е. в течение вегетационного периода. *Малый цикл делится на фенофазы.*

Первым ученым, создавшим учение о развитии (эволюции) растений и животных, наследственности и изменчивости был Чарльз Дарвин. В отношении плодово-ягодных учение Чарльза Дарвина в дальнейшем творчески развили Иван Владимирович Мичурин и Петр Генрихович Шитт.

И. В. Мичурин выделил 4 этапа у плодовых растений выросших из семян:

I. ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ЭТАП – начинается с формирования зиготы (в результате слияния двух половых клеток) и завершается после посева семени и появления первого настоящего листочка.

II. ЮВЕНИЛЬНЫЙ или **ЮНОШЕСКИЙ ЭТАП** начинается с образования первых настоящих листьев и заканчивается после вступления растения в плодоношение.

III. ПРОДУКТИВНЫЙ ПЕРИОД, или этап **ВОЗМУЖАЛОСТИ** - характеризуется наивысшей продуктивностью.

IV. ЭТАП СТАРЕНИЯ и ОТМИРАНИЯ – характеризуется ослаблением годичных приростов, снижением урожаев и качества продукции, отмиранием обрастающих и отдельных полускелетных ветвей. Стареют все органы растения – от клеток до корней и ветвей.

В дальнейшем теорию ступенчатого развития плодовых растений разработал П. Г. Шитт. Он предложил делить жизнь древесных плодовых культур на **девять возрастных периодов**:

1) Период роста – от прививки до первого плодоношения.

Характеризуется – усиленным поступательным ростом, надземной и подземной систем.

Продолжительность: персик – 2–3 года, вишня, слива, черешня – 3–5 лет, яблоня, груша 4–6 лет. (Первая цифра клоновые подвои, вторая – семенные).

Особенности агротехники в этот период – стимулирование и создание условий для:

а) роста корневой системы (глубокая предпосадочная обработка почвы с заделкой удобрений);

б) формирования листового аппарата (формировка кроны, защита от болезней и вредителей);

в) успешной перезимовки (внесение в оптимальных дозах фосфорно-калийных удобрений и поливы).

2) Период роста и плодоношения – от первого плодоношения, до наступления регулярных, устойчивых урожаев.

Характеризуется – продолжающимся поступательным ростом и появлением генеративных обрастающих ветвей.

Продолжительность: косточковые 2–3 года, семечковые 3–5 лет.

Особенности агротехники в этот период:

а) необходимо закончить формировку кроны в соответствии с выбранным типом и ограничить рост путем удаления или отгибания верхней части центрального проводника;

б) стимуляция вступления в плодоношение путем отгибания ветвей, кольцевания и др. приемов.

в) в связи с увеличивающимся выносом питательных веществ урожаем и обрезанными ветвями в этот период увеличивают дозу удобрений.

3) Период плодоношения и роста – от наступления регулярного плодоношения и до наивысших урожаев для данных деревьев.

Характеризуется – уменьшается суммарный ежегодный прирост и начинают отмирать отдельные обрастающие ветви.

Продолжительность: косточковых 2–3 лет, семечковых 4–8 лет

Особенности агротехники в этот период:

а) обрезка включает санитарную и вырезку (удаление) переплетающихся ветвей для улучшения освещенности кроны.

б) приемами обрезки, нормирования урожая и системой удобрения стараются не допустить периодичности плодоношения и удлинить этот период.

4) Период полного плодоношения – это период максимальных урожаев.

Характеризуется: ослабленным ростом, усиливается отмирание обрастающих ветвей, начинает снижаться качество продукции.

Продолжительность: зависит от породы, сорта, климатических условий и уровня агротехники. К последним факторам в этот период растения очень чувствительны на этом этапе. У косточковых в среднем он продолжается 4–6 лет, семечковых 8–12 лет

Особенности агротехники в этот период:

а) для усиления роста проводят обрезку типа чеканки;

б) улучшают освещенность кроны путем прореживающей обрезки;

в) поддерживают оптимальный режим питания и водообеспечения.

5) Период плодоношения и усыхания – плодоношение продолжается, но продукции резко ухудшается.

Характеризуется: полностью прекращается поступательный рост ветвей, увеличивается усыхание обрастающих ветвей.

Продолжительность: у косточковых 2–3 года, семечковых 3–5 лет.

Особенности агротехники в этот период:

а) в первой половине периода – детальная обрезка с омолаживанием обрастающих ветвей;

б) во второй половине – омолаживающая обрезка кроны на 3–4-х летнюю древесину.

Между продолжительностью первых периодов и последующих существует прямая корреляционная зависимость, чем длиннее первые, тем длиннее последующие. В течение пятого периода сад должен быть выведен из эксплуатации в связи с экономической нецелесообразностью его дальнейшей эксплуатации.

6) Период усыхания, плодоношения и роста

Характеризуется: урожайность уменьшается, начинают отмирать полускелетные ветви, появляются жировые побеги.

Продолжительность: косточковых 2–3 года, семечковых 3–5 лет

7) Период усыхания, роста и плодоношения

Характеризуется: начинают усыхать скелетные ветви, появляется много вертикальных жировых побегов, урожаи низкие, качество плодов тоже.

Продолжительность: косточковых 2–3 года, семечковых 3–5 лет

8) Период усыхания и роста

Характеризуется: практически полностью прекращается плодоношение, крона вследствие массового отмирания ветвей сильно оголяется.

Продолжительность: у косточковых 2–3 года, семечковых 3–5 лет.

9) Период роста

Характеризуется: надземная система гибнет, из корней появляется поросль.

Продолжительность: у косточковых 1–2 года, семечковых 2–3 года.

2. Фенофазы вегетации и покоя (малый цикл развития).

В годичном ритме растений умеренного климата наблюдаются два периода: **вегетации и покоя.**

Периоды делятся на фенологические фазы – ежегодно повторяющиеся явления в годовом цикле развития растения.

Фенофазы вегетации.

I. Фенофаза «начало вегетации».

Фактически вегетация начинается с началом отрастания корней, но в практическом садоводстве принято считать, что фенофаза «начало вегетации» наступает с набуханием почек и раздвижением почечных чешуй.

У большинства культур первыми начинают распускаться плодовые почки, затем вегетативные.

Агротехнические мероприятия.

1. Искореняющее опрыскивание сада (весенняя обмывка деревьев).

2. Внесение фосфорных, калийных и органических удобрений, если они не были внесены с осени.

3. Заканчиваю обрезку и формирование кроны.

4. Мелкое рыхление почвы (закрытие влаги).

II. Фенофаза «зеленый конус».

В эту фенофазу из раскрывающейся почки выдвигается конус нераскрывшихся листьев. В это время происходит массовое расселение вредителей и инфицирование болезнями молодых листочков.

Агротехнические мероприятия.

1. Химобработка комплексом пестицидов (инсектицид+фунгицид);

2. Внесение почвенных гербицидов;

3. В конце фенофазы первая подкормка азотными или комплексными удобрениями.

4. Рыхление почвы с целью ее разуплотнения после весеннего переувлажнения и создания благоприятных условий для роста корней.

III. Фенофаза «начало цветения».

Ее началом считают дату, когда распустилось 10% цветков. В эту фенофазу идет активное расщепление отложенных про запас с осени сложных органических соединений на более простые, которые легко используются растением.

На сроки распускания цветочных почек оказывают влияние:

- температура и влажность воздуха;
- сорт;
- подвой;
- агротехника.

Оптимальная температура для цветения:

груша – 15–18⁰С, яблоня – 18–20⁰С, алыча – 10–15⁰С, слива, абрикос – 15–18⁰С, персик – 18–20⁰С.

Влияние неблагоприятных климатических условий в период цветения:

1. Снижение температуры воздуха в период цветения приводит:
2. удлинению сроков цветения, что увеличивает повреждения заморозками, вредителями и болезнями;
3. ослаблению выделения нектара и снижению активности насекомых опылителей.
4. Понижение влажности воздуха до 20-30% приводит к высыханию рылец пестика, что препятствует прорастанию пыльцы.
5. Повышение влажности воздуха более 80% вызывает развитие монилиоза, утяжеляются пыльцевые зерна, что препятствует их переносу насекомыми и ветром.
6. Ветер более 5-7 м/сек препятствует лету насекомых-опылителей.

Агротехнические мероприятия.

1. Вывоз пчел в сад;

2. При отсутствии ветра искусственное доопыление (вручную пуховками, перемешивание воздуха вентиляторными не заправленными опрыскивателями и вертолетами);

3. Защита сада от заморозков (дымление, полив почвы, мелкодисперсионное опрыскивание, перемешивание воздуха);

4. Обработка сада микроудобрениями, особенно бором.

IV. Фенофаза «окончание цветения».

Окончанием цветения считается дата, когда 90% цветков отцвело. В это время активизируются вредители завязи (сливовый, вишневый пилильщики), расселяется тля, клещи. Растения особенно нуждаются во влаге и питании.

Агротехнические мероприятия.

1. Вывоз пчел из сада.

2. Химическое нормирование урожая.

3. При необходимости полив почвы.

V. Фенофаза «рост побегов».

Начинается с прорастания вегетативных почек и заканчивается формированием верхушечной почки на побеге. В условиях Беларуси продолжительность фенофазы 60–80 дней. Эта фенофаза делится на *три этапа*:

1. начального роста;

2. усиленного роста;

3. затухающего роста.

В начале фенофазы растение использует запас питательных веществ, отложенный с осени. На этапе усиленного роста идет интенсивное листообразование (формируется до 80–90% листового аппарата). В период затухающего роста в побегах накапливается запас питательных веществ необходимый для перезимовки, происходит вызревание тканей.

Агротехнические мероприятия.

1. Для продления этапа активного роста:

- Вносят азотные удобрения;

- Проводят поливы;

- Защищают листовой аппарат от повреждения вредителями и болезнями.

2. Для стимуляции закладки плодовой древесины и улучшения светового режима кроны проводят летнюю обрезку (лореттование).

3. Для сокращения этапа затухающего роста и лучшего вызревания побегов проводят пинцировку побегов.

V. Фенофаза «формирование плодов».

Начинается с формирования зиготы и заканчивается созреванием семян. У плодовых пород наблюдается 3 волны опадения завязи:

1-я волна случается сразу после цветения и вызвана осыпанием неоплодотворенных цветков и завязи.

2-я волна наступает через 7–12 дней после цветения и продолжается 12–15 дней. В это время осыпаются завязи с аномальным развитием, вызванным оплодотворением неполноценной пыльцой и неполным опылением всех семяпочек.

3-я волна происходит в июне, поэтому ее называют «июньским осыпанием». В это время осыпается полноценная завязь из-за недостатка питания и влаги.

Агротехнические мероприятия.

1. Вторая подкормка азотом и микроэлементами.
2. Химическое нормирование завязи (Севином).
3. Поливы.
4. Борьба с вредителями и болезнями (в первую очередь с плодовой паршой коккомикозом).

VI. Фенофаза «дифференциация плодовых почек».

На этапе затухающего роста побегов и закладки верхушечной почки в некоторых почках начинают формироваться зачатки цветков, т.е. происходит дифференциация (превращение) их в плодовые. У косточковых пород дифференциация почек начинается раньше, чем у семечковых. У косточковых она начинается в первой половине июня, а у семечковых в конце июня – начале июля.

По типу дифференциации почек плодово-ягодные растения подразделяются на три группы.

1-я группа с летне-осенним типом дифференциации.

2-я группа имеет весенний тип дифференциации.

3-я группа дифференциации – комбинированная.

Агротехнические мероприятия.

Для стимулирования закладки плодовых почек применяются следующие приемы:

1. Пинцировка побегов;
2. Надламывание и скручивание побегов и молодых ветвей;
3. Отгибание побегов и ветвей;
4. Удаление лишних плодов (нормирование);
5. Подкормки и поливы.

VII. Фенофаза «листопад».

Перед опаданием листьев происходит процесс оттока части содержащихся в них азота, калия и других питательных веществ в ветви, где они откладываются в запас. После этого между черешком листа и листовой подушкой формируется пробковая ткань и лист опадает.

На этом вегетация заканчивается и наступает *фенофаза покоя*.

Фенофаза покоя делится на три периода:

I. Период ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО покоя наблюдается только у плодовых почек и наступает летом. Он может быть нарушен в результате повреждения почек пестицидами, вредителями.

II. Период ГЛУБОКОГО покоя наступает при снижении температуры ниже 0°C. В это время у растений затухают дыхательные процессы, повышается концентрация клеточного сока в результате накопления углеводов. Повышается водоудерживающая способность тканей.

III. Период ВЫНУЖДЕННОГО покоя наступает после глубокого покоя и обусловлен низкой температурой. Он может быть нарушен в результате зимних оттепелей.

Продолжительность покоя определяет *зимостойкость*, а его глубину *морозоустойчивость*.

На продолжительность и глубину покоя существенное влияние оказывают следующие факторы:

- обеспеченность элементами питания в летнее-осенний период;
- количество осадков в предшествующий покою вегетационный период;
- температурный режим в период вегетации;
- урожайность.

3. Основные закономерности роста и развития.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ – периодически повторяющиеся явления в онтогенезе растений.

Закономерности роста и развития.

Возрастные периоды – условное деление всего срока существования растения от его появления до гибели на критические периоды (этапы), когда наследственные факторы действуют особенно активно и в растениях происходят заметные физиологические и морфологические изменения.

Увеличение объема и размеров надземной части дерева происходит за счет удлинения главных осей ствола и скелетных ветвей, на которых ежегодно за счет пробуждения верхушечной почки формируются в течение вегетационного периода ежегодные приросты, т.е. новые побеги.

Утолщение ствола, ветвей и побегов происходит за счет деления клеток камбия.

Апикальное доминирование – свойство преобладающего роста побегов из верхушечной и близких к ней почек. При удалении верхушечной почки свойство апикального доминирования переходит к самой верхней. Апикальное доминирование ослабляется при увеличении угла отхождения, общей длины ветви и ее возраста. Апикальное доминирование объясняется концентрацией стимуляторов роста в верхней части побега или ветви (ауксинов), а ингибиторов (веществ подавляющих рост) в нижней части. Эта закономерность используется при формировании и обрезке деревьев для управления ростом.

Пробудимость (возбудимость) почек – свойство почек трогаться в рост в год образования (скороспелые или явление скороспелости почек) или на следующий год (позднеспелые) почки. Характеризуется количеством пробудившихся почек от

их общего числа и выражается в процентах. У семечковых она ниже, чем у косточковых, вследствие этого у них, как правило, оголяются основания скелетных ветвей. Скороспелые почки у персика. Из скороспелых почек формируются летние и преждевременные побеги.

Очень низкая – до 20%;

Низкая 30%;

Средняя – 50%;

Высокая – до 70%;

Очень высокая – более 70%

Побегообразовательная способность – способность пробудившихся почек развиваться в сильные побеги ростового типа. Характеризуется количеством сильных побегов от числа пробудившихся почек (%).

Очень низкая – до 5%;

Низкая 10%;

Средняя – 15%;

Высокая – до 25%;

Очень высокая – более 25%

Побеговосстановительная способность – свойство растений образовывать побеги из спящих или адвентивных почек на старых оголенных участках основных ветвей. Обусловлена утратой верхними частями ветвей способности к росту вследствие старения, зимних или механических повреждений. Используется при омолаживающей обрезке деревьев.

Ярусность – свойство ежегодно образовывать наиболее длинные побеги в верхней части однолетней ветви и сохранять и сохранять их спящими в нижней части. Ярусность неодинаково выражена у разных пород, сортов и зависит от возраста. У молодых растений она выражена сильнее. Ярусность тесно связана с апикальным доминированием и побегообразовательной способностью. Учитывается при выборе типа кроны.

Морфологический параллелизм – относительное сходство в размещении и росте одноименных и одновозрастных ярусов и ветвей в пределах этих ярусов при условии нахождения их в примерно одинаковых условиях. Используется при определении конструкции насаждений и обрезке.

Влияние угла отхождения на рост и плодоношение ветви. При более остром угле отхождения ветвь сильнее растет, позже вступает в плодоношение и слабее крепится к несущей ветви и стволу. И, наоборот, при более тупом угле отхождения ветвь слабее растет, раньше вступает в плодоношение и прочнее крепится. Является также закономерностью, что верхние ветви по несущей ветви (стволу) отходят, как правило, под более острым углом, чем нижние. Этим обусловлено формирование конкурента центрального проводника.

Габитус – внешний вид растения. Он зависит от предыдущих закономерностей роста. Габитус может быть пониклым, раскидистым (при более тупых углах отхождения ветвей) и пирамидальным (при более острых углах отхождения ветвей).

Циклическая смена (самоизреживание ветвей) – обрастающие ветви отмирают в том же порядке, в котором они формировались, т.е. от центра к периферии, после чего начинают отмирать более крупные ветви, вплоть до скелетных. Одновременно у их основания появляются из спящих веток новые, которые постепенно покрываются обрастающими и занимают место отмерших ветвей. В результате циклической сменяются сначала мелкие обрастающие ветви, затем более крупные, что позволяет кроне пополняться молодыми ветвями и сохранять дереву способность к плодоношению длительное время. Используют при ограничении габаритов кроны до оптимальных пределов, и при регулирующей и омолаживающей обрезках.

Корреляция роста – соотношение и взаимодействие отдельных органов растения, в результате которого обеспечивается рост и развитие дерева в целом. Корни поглощают воду и минеральные вещества благодаря сосущей силе, которая обеспечивается в результате испарения воды листьями. В свою очередь они могут испарить столько воды, сколько подадут корни. Поэтому эта закономерность внешне проявляется, например, в том, что определенному объему надземной части соответствует определенный объем корней. Существует взаимосвязь между отдельными крупными ветвями и отдельными крупными корнями.

Регенерация – способность растения восстанавливать утраченные части. Разновидностью регенерации является репарация – способность из части растения формировать новое, по основным признакам полностью повторяющее материнское.

4. Основные закономерности плодоношения.

К основным закономерностям плодоношения следует отнести следующие:

Скороплодность – срок вступления растения в плодоношение.

Скороспелость – срок созревания плодов. Обусловлена наследственностью и в пределах породы различна для разных сортов. Различают сорта по срокам созревания:

- раннеспелые (в свою очередь они подразделяются на 3 группы: очень ранние, от очень ранних до ранних и ранние;
- среднеспелые (среднеранние, среднего срока созревания и среднепоздние);
- позднеспелые.

Кроме того, сорта яблони, груши подразделяются по периодам потребления на летние, осенние, зимние, позднезимние.

Самоплодность и взаимоопыляемость – способность завязывать плоды в зависимости от принадлежности и качества пыльцы. Плод завязывается в результате оплодотворения женской яйцеклетки мужской, т.е. в результате опыления. Исключением является формирование партенокарпических плодов, которые формируются без оплодотворения (по этой причине не имеют нормально развитых семян). Партенокарпические плоды иногда формируются у груши, цитрусовых, постоянно у банана.

Породы и сорта могут быть:

- *Самобесплодными* (перекрестноопыляемыми) – неспособными плодоносить без перекрестного опыления, т.е. опыления другими сортами или близкородственными видами (большинство сортов яблони, груши, алычи гибридной, вишни - Живца);

- *Частично самоплодными* – способны в большей или меньшей степени формировать плоды при опылении собственной пылью (сорта вишни – Заранка, Новодворская, сорта черешни – Гастинец, Красавица);

- *Самоплодными* – формируют плоды при опылении в пределах цветка (явление автогамии) или одного растения (явление гейтогамии). Сорта вишни – Вянок, черешни – Гронковая, Северная, Сибаровская, большинство сортов смородины черной и красной, крыжовника, арония.

Способ опыления – ветроопыляемые (анемофильные – облепиха, виноград, орех грецкий, маньчжурский, лещина, виноград) и насекомоопыляемые (энтомофильные – яблоня, груша, слива, черешня, малина).

Тип (габитус) плодоношения – формирование плодов на том или ином типе обрастающих веточек.

Усемечковых габитус плодоношения может быть:

- Кольчаточный тип имеют спуровые сорта яблони, т.е. спорты, например, Старкримсон. Преимущественно кольчаточный – Антей, Белорусское сладкое, Вербное, Весялина.

- На плодовых прутиках плодоносит айва обыкновенная, некоторые сорта яблони (Борздохское луковичное).

- Смешанный тип плодоношения Алеся, Банановое, Белорусский синап, Имант,

У косточковых габитус плодоношения может быть:

- на шпорцах (большинство сортов сливы домашней;
- на букетных веточках (большинство сортов черешни);
- на смешанных и плодоносных ветвях (сорта вишни кустовидной);
- смешанный (большинство сортов алычи гибридной, некоторые сорта сливы домашней)

Регулярность (периодичность) плодоношения – породы и сорта могут подразделяться на:

- Ежегодно плодоносящие (смородина, арония, сорта яблони Славянка, Пепин шафранный, Антей);

- Со слабовыраженной периодичностью плодоношения (большинство косточковых, сорта яблони Антоновка обыкновенная, Анис полосатый);

- Резкой периодичностью плодоношения (Кандиль синап, Грушовка московская, Бефорест) .

Урожай и урожайность. Урожай – масса плодов с одного растения, урожайность – масса плодов с единицы площади. Сорта подразделяются на: малоурожайные, среднеурожайные, высокоурожайные.

5. Физиологические основы плодоношения, периодичность плодоношения и ее устранение

В молодом возрасте у плодовых растений преобладают процессы роста, со временем они ослабевают, и на смену роста постепенно приходит плодоношение. Растение постепенно перегружается урожаем, прекращает расти и, из-за отсутствия молодой плодовой древесины перестает плодоносить и быстро стареет. Переход от вегетативного состояния к генеративному является критическим и всегда интересовал исследователей. Выдвигались различные теории. Одну из первых теорий выдвинул немецкий физиолог Ю. Сакс. Он предположил, что переход растений к цветению обеспечивают особые вещества, которые начинают вырабатываться в самом растении. Советский физиолог М. Х. Чайлахян предположил, что таким веществом является гормон цветения, который он назвал флориген. Однако, это вещество ему выделить не удалось. В настоящее время установлено, что стимулируют генеративные органообразовательные процессы у растений гормоны, но их действие многообразно. Поэтому современные физиологи предполагают, что переходу растения к генеративному развитию способствует ряд веществ, как ингибиторов, так и стимуляторов, механизм действия которых еще полностью не раскрыт. Наиболее изучено действие абсцизовой кислоты. Доказано, что под воздействием абсцизовой кислоты приостанавливается рост побегов, что является условием перехода апекса из вегетативного состояния к генеративному. Приостановка роста с помощью различных приемов (кольцевания, сгибания ветвей, скручивания, надламывания) давно применяется в практике плодоводства. Мюллер-Тургау доказал, что такие приемы приводят к накоплению углеводов в клетках и в конечном результате к ускорению вступлению отдельных ветвей или дерева в целом в плодоношение.

В целом, современные ученые считают, что переход растения от состояния роста к плодоношению зависит как от накопления углеводов и повышении их концентрации в клеточном соке, а также и от комплексного действия веществ гормональной группы. Как пример: обработка ингибитором хлорхолинхлоридом при условии высокой концентрации углеводов в тканях растения приводит к переходу к обильному плодоношению. В тоже время применение этого препарата на ослабленных растениях наоборот отодвигает вступление в плодоношение и снижает зимостойкость.

С физиологическими аспектами плодоношения тесно связано такое отрицательное явление как периодичность плодоношения. При чрезмерно обильном плодоношении качество плодов, как правило, резко ухудшается. Причем возрастают организационные трудности с уборкой и сбытом плодов. В неурожайные годы возрастает стоимость их производства. Периодично плодоносящие деревья больше страдают от неблагоприятных условий.

Различают периодичность:

1. **Биологическую** – связана с наследственностью и обусловлена генетически.
2. **Погодную** – связанную с климатическими условиями (например, заморозком в период цветения).
3. **Агротехнически обусловленную** – связанную с несвоевременным или некачественным выполнением работ по уходу за садом.

Переход на нерегулярное плодоношение породы, сорта связан с тем, что у плодовых растений одновременно с формированием плодов происходит дифференциация почек под урожай следующего года. При обильном урожае у растения просто не хватает ресурсов для закладки генеративных почек под урожай следующего года. Кроме того, перегруженные урожаем деревья уходят в зиму ослабленными, и это приводит к повреждению древесины, почек зимой и в конечном итоге, к снижению урожая в будущем году.

Преодоление периодичности плодоношения.

Биологическая периодичность устраняется селекцией и последующим подбором сортов.

Погодная периодичность устраняется, прежде всего, правильным подбором сортов (включенных в Государственный реестр), выбором места под сад и некоторыми агротехническими приемами, такими, например, как дымлением в период цветения.

Агротехнически обусловленная периодичность устраняется разработкой сортовой агротехники и применением приемов, искусственно уменьшающих урожай в год обильного плодоношения и создающих благоприятные условия водного, питательного и воздушного режима под неурожайный год. К агротехническим мерам, способствующим преодолению периодичности плодоношения относятся следующие:

1. нормирование урожая

а) химическое может проводиться в три срока:

- в период дифференциации почек в предшествующий высокому урожаю год. Применяют гиббериалиат калия (КГК) путем опрыскивания деревьев 0,005% раствором за 10–15 дней до начала дифференциации почек. Применение этого препарата усиливает рост побегов в период дифференциации и уменьшает количество плодовых почек под урожай следующего года.

- в первый день полного цветения сорта (75% цветков зацвело) применяется опрыскивание ДНОКом в концентрации 0,025–0,1% (0,25–1 г/литр) который частично или полностью убивает пылевые зерна и рыльца пестика. Для пчел безвреден, так как пчелы не посещают обработанные деревья. Молодые листья при концентрации ДНОКа близкой к 0,1% могут повреждаться, но они быстро заменяются молодыми без последствий для растения.

- через 7–10 дней после цветения применяют препараты группы альфанафтилуксусной кислоты (чаще КАНУ – калиевую соль). Концентрация КАНУ – 0,0025%

(25 мг/литр). Препараты группы КАНУ задерживают рост и вызывают абортывание зародышей в уже отплодоносивших цветках и завязях.

- в фазе формирования плодов, когда они достигнут с размер грецкого ореха деревья обрабатывают Сепином – 0,1–0,2% м (1–2 г/литр).

б) механическое (вручную удаляются лишние плоды. Норматив – на 40 листьев 1 плод, 5–8 см между плодами).

Детальная обрезка под урожайный год с прореживанием обрастающих веточек, и слабая обрезка под неурожайный год

Обеспечение оптимального режима питания и влажности в период дифференциации почек.

Нормирование урожая приводит:

- к уменьшению количества плодов, но увеличению их массы;
- к повышению зимостойкости деревьев;
- закладке почек под урожай следующего года.

Лекция 3

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ В ЖИЗНИ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Вопросы:

1. Свет;
2. Тепло;
3. Вода;
4. Воздух;
5. Влияние почвы и рельефа на рост и развитие плодовых растений.

Все живые организмы, в том числе и растения, всецело зависят от окружающей среды и постоянно испытывают на себе ее воздействие. Элементы окружающей среды, оказывающие положительное или отрицательное влияние на живые организмы на протяжении хотя бы одной из фаз их индивидуального развития, называют экологическими факторами.

Установлено, что на продуктивность плодовых культур оказывают влияние следующие факторы (по Р.П. Кудрявцу):

I. **ГЕНЕТИЧЕСКИЕ**. Под ними понимают наследственно закрепленную норму реакции растений на условия среды, обеспечивающую выживаемость и максимально возможную продуктивность при оптимальном сочетании других факторов.

II. **АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ** факторы – это система искусственных мероприятий, направленных на оптимизацию условий жизнедеятельности растений, учитывающих их состояние для получения максимально возможных урожаев без вредного воздействия на окружающую среду.

III. **ЭКОНОМИЧЕСКИЕ** факторы - это система организационных мероприятий, направленных на повышение производительности труда, быструю окупаемость капитальных затрат и затрат по уходу за насаждениями.

IV. **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ** факторы. Под ними обычно понимают условия внешней среды, которые включают биологические, почвенно-климатические и метеорологические факторы, способствующие реализации генетической программы растения. Они подразделяются на две группы:

1-я группа объединяет те факторы, которые обуславливают **условия существования** и являются **необходимыми** для жизни растений. К ним относятся: свет, тепло, влага, воздух.

2-я группа объединяет факторы, которые зависят от **условий местоположения** растений. К ним относятся: почва, рельеф, ветер.

Зная реакцию растений на условия внешней среды можно управлять их ростом, развитием и продуктивностью, так как эти процессы находятся в тесной связи с внешними факторами, среди которых важными являются факторы 1-й группы.

1. СВЕТ

Свет – один из наиболее важных для жизни растений абиотических факторов. Его роль определяется особой позицией растений в биосфере как автотрофов, образующих органическое вещество из простых неорганических соединений с использованием для синтеза энергии солнечного излучения (этот процесс назван фотосинтезом). Свет оказывает на растения значительное формообразующее действие и во многих случаях определяет особенности их строения, роста, внутреннюю структуру тканей листа, размер хлоропластов и т. д.

В спектре солнечных лучей выделяют область фотосинтетически активной радиации (ФАР), используемой растениями в процессе фотосинтеза. Это лучи с длиной волны 380...710 нм.

В процессе эволюции видов формировалась определенная оптическая система, способная в конкретных условиях среды к наибольшему поглощению лучистой энергии, что выразилось в проявлении соответствующей жизненной формы – от травянистых и кустарничков до кустарников и деревьев значительного размера.

Свет является космическим фактором. Под его воздействием идет синтез органических веществ из углекислого газа и воды. Около 90-95% сухих веществ создается в результате фотосинтеза.

Спр.:

✓ *Реакция фотосинтеза $CO_2 + H_2O = C(H_2O) + O_2 + 120$ ккал/моль.*

✓ *Один из путей повышения общей продуктивности растений - усиление их фотосинтетической деятельности. Например, чтобы сформировать урожай пшеницы в 40 ц/га, что составляет 100 т общей сухой биомассы, растения должны усвоить около 20 т CO_2 , фотохимически разложить около 7,3 т H_2O , выделить во внешнюю среду около 13 т O_2 .*

✓ *В результате Ф. растительность земного шара ежегодно образует более 100 млрд. т органического веществ (около половины этого количества приходится на долю Ф. растений морей и океанов), усваивая при этом около 200 млрд. т CO_2 и выделяя во внешнюю среду около 145 млрд. т свободного кислорода.*

Исключительно велика роль света в формировании окраски плодов, что в значительной мере определяет их привлекательность и товарные качества. Дело в том, что интенсивное образование пигментов, и прежде всего каротиноидов и антоцианов, может проходить только в условиях хорошего освещения. Так, у многих сортов яблони, груши, персика и абрикоса красная окраска формируется на освещенной стороне плода и практически отсутствует на затененной. Более того, при повышении уровня освещения увеличивается размер плодов, что сопряжено с количеством и качеством урожая.

Различная степень освещенности по-разному влияет на плодовое дерево:

- *избыток света* – вызывает угнетение фотосинтетической деятельности, листья светлеют в следствие перемещения хлорофилловых зерен на внутренние стенки клетки.

- *недостаток света* приводит плохому развитию листового аппарата, угнетению фотосинтетической деятельности, использованию продуктов фотосинтеза на формирование вегетативной массы, ослаблению и прекращению закладки цветочных почек, усилению опадания цветков и завязей, ухудшению качества плодов. У

растения формируется много тонких этилированных побегов с удлинёнными междоузлиями, листья небольших размеров и быстро желтеют.

В саду различные части дерева освещаются по-разному. В связи с этим различают свет:

1. *верхний* – падает сверху на горизонтальную поверхность и освещает верхнюю часть кроны.

Он может быть **прямой** и **рассеянный**. При прямом свете кроны у деревьев формируются пирамидальными, приподнятыми, а при рассеянном раскидистыми. На юге преобладает свет прямой, а в средней полосе рассеянный (из-за высокой облачности).

2. *передний* – падает с открытой стороны на вертикальную поверхность кроны. В разное время суток он освещает разные стороны кроны.

3. *задний* – отраженный от деревьев, построек и т.п. и падает на вертикальную поверхность кроны с обратной стороны, противоположной открытой.

4. *нижний* – отраженный от поверхности почвы, он падает на нижнюю горизонтальную поверхность кроны.

В своем филогенезе (т.е. в процессе исторического развития) растения выработали определенную потребность к свету. Так растения, исторически сформировавшиеся на юге, где интенсивность освещения высокая, даже будучи акклиматизированными, в более высоких широтах остаются светолюбивыми.

По требовательности к условиям освещенности плодово-ягодные растения можно распределить с следующей последовательности от светолюбивых к менее светолюбивым:

1-я группа – *требовательные к свету* (светолюбивые). Группа включает: миндаль, фисташку, персик, абрикос, черешню, орех грецкий.

2-я группа – *менее требовательные к свету*. Группа включает: грушу, айву, яблоню, сливу, вишню,

3-я группа – *теневыносливые*. Группа включает: актинидию, смородину, малину, землянику, крыжовник.

Однако и эти культуры дают хороший урожай при достаточном освещении. Примечательно, что в пределах культурного вида существует значительное многообразие сортов, заметно различающихся по признаку светолюбия.

О степени светолюбия или теневыносливости можно судить и по структуре кроны дерева. У светолюбивых сортов кроны ажурные, слабо облиственные, а у теневыносливых – густые, плотные и компактные. Получены, например, данные, свидетельствующие о теневыносливости сорта яблони Кубань и о большей чувствительности к недостатку света сорта Старкримсон.

Длина дня. Плодовые породы не относятся к растениям строго короткого или длинного дня. Тем не менее реакция их на фотопериод различна. В частности, многие кустарники (смородина, крыжовник, клюква), филогенез которых протекал в более северных широтах, успешнее развиваются в средней полосе. В то же время

типичные южные культуры (абрикос, орех грецкий) могут благополучно произрастать в Санкт-Петербурге только в условиях искусственного короткого дня.

Требования плодовых растений к продолжительности освещения неодинаковы в течение летнего цикла их развития. Например, у растений земляники в первую половину лета при длинном дне стимулируется образование усов, а во второй половине лета, когда продолжительность дня уменьшается, начинается процесс формирования органов цветка.

Агротехнические приемы, с помощью которых можно регулировать освещенность:

Подбор схемы посадки. Освещенность различных частей кроны зависит от ее объема. Чем больше объем, тем большая часть кроны находится в световых условиях, не обеспечивающих достаточной фотосинтетической активности всего листового аппарата. Снижение высоты деревьев, формирование уплощенных и веретеновидных крон (свободно растущая пальметта, шпindel, грусбек и др.) способствуют уменьшению непродуктивных зон. Благоприятный световой режим в кроне достигается в том случае, если количество проходящей сквозь листовую полог солнечной энергии составляет не менее 20...25 % входящей в него. Следует отметить, что формирование малообъемных крон приводит к быстрому нарастанию и сохранению в процессе эксплуатации сада листьев, способных к высокой фотосинтетической активности. При этом увеличивается листовой индекс (отношение площади листьев к площади проекции крон). В результате происходит быстрое освоение земельного участка активно ассимилирующими органами деревьев, что приводит к получению более раннего и высокого урожая плодовых насаждений.

Ориентация рядов относительно сторон света. При закладке плодовых насаждений в первую очередь необходимо правильно определить направление рядов деревьев. Очевидно, на равнине, где нет опасности водной эрозии, наиболее благоприятно направление рядов по меридиану (север – юг) или с некоторыми отклонениями к западу. В таком случае на обе боковые части оптической системы ряда поступает приблизительно одинаковое количество ФАР. В итоге это способствует равномерному размещению генеративных органов во всех участках кроны и, следовательно, повышению продуктивности насаждений.

Подбор участка (рельеф, экспозиция, крутизна склона).

Подбор конструкции кроны. В пределах кроны плодового дерева листья находятся в неодинаковых условиях освещения: периферийные получают больше солнечной энергии, чем внутри-кронные.

Следует отметить, что в условиях низкого уровня освещения в глубинных участках кроны (а при сильном затенении и на периферии) на кольчатках и побегах формируется меньшее количество листьев с меньшей суммарной площадью. Между тем общая площадь листовой поверхности для высокопродуктивных фотосинтезирующих систем определяется в (2-4 га) 30...40 тыс. м² на 1 га.

В загущенных посадках вследствие взаимного затенения кроны вытягиваются вверх, нижние ветви преждевременно стареют и оголяются, рост и плодоношение

перемещаются на периферию, усиливается поражение вредителями и болезнями. В результате снижается урожай плодов. Для закладки цветочных почек, цветения, завязывания плодов и их роста уровень освещения должен составлять не менее 50 % полного. При поступлении же в крону менее 30 % солнечной энергии плоды практически не формируются.

Формирование и обрезка кроны.

2. ТЕПЛО

С изменением температурного режима в течение года тесно связаны сезонные явления, происходящие в жизни плодовых растений, отмечаемые в виде фенотаз.

У большинства плодовых пород умеренного климата нормальный рост и интенсивное проявление всех фенотазических фаз (цветение, рост, завязывание плодов, их созревание) вегетации происходят при 15...30 °С. Однако наибольшая чувствительность к теплу у растений бывает во время цветения и в первые дни развития плодов. Если в этот период среднесуточная температура опускается ниже 14... 15 °С, заметно уменьшается количество семян в плодах и снижается урожайность.

В аспекте отношения к температуре для плодовых растений важна сама температура окружающей среды и устойчивость растений к колебаниям температуры.

Какие последствия могут возникать у растений при выходе температуры за пределы оптимального диапазона?

Недостаток температуры в период вегетации вызывает угнетение роста, удлиняет вегетацию растений и ухудшает подготовку к зиме, снижает содержание сахаров в плодах. Весной, в период цветения, недостаток температуры препятствует нормальному опылению, а снижение температуры ниже 0°С приводит к гибели цветков.

Устойчивость плодовых растений к отрицательной температуре в значительной мере зависит от температурного и светового режимов, от количества осадков и их распределения в течение вегетационного периода. Этими факторами определяется не только общее развитие плодовых растений, но и своевременное прекращение их роста, что необходимо для прохождения процессов «вызревания» древесины и закаливания, обуславливающих их подготовку к перезимовке.

Потенциальная морозоустойчивость и в целом зимостойкость проявляются в конкретных условиях среды, в которых протекало формирование породы или сорта. При выращивании плодовых растений в других условиях, не соответствующих ритму их развития, они могут в значительной мере утратить свою морозоустойчивость. Так, яблоня Антоновка обыкновенная — морозоустойчивый сорт в средней полосе, а на Кубани она повреждается возвратными морозами. Следовательно, зимостойкость надо рассматривать в плане взаимодействия растительного организма с факторами окружающей среды.

Существует четыре основных компонента зимостойкости. Каждый из них — ответная реакция растения, устойчивость к определенному типу воздействия морозом.

Первый компонент зимостойкости – воздействие критическими ранними морозами в конце осени-начале зимы.

Второй компонент – воздействие низкими отрицательными температурами. Это самые суровые для данного региона морозы в середине зимы. К этому виду воздействия относят только те морозы, которые бывают до длинных оттепелей. Они могут быть в декабре, январе или феврале. В эти сроки плодовые растения находятся в покое (глубоком или вынужденном) и до оттепелей имеют максимальную закалку.

Третий компонент – кратковременный ночной мороз в период оттепели.

Четвертый компонент – возвратные морозы, которые приходят через некоторое время после оттепелей и постепенного понижения температур. Бывают они и в январе, и в феврале, и в марте. Морозы такого типа могут быть довольно сильными.

Устойчивость сорта (сортоподвойной комбинации) по первому и второму компонентам зимостойкости традиционно определяют в первую очередь по подмерзанию древесины, а об устойчивости его по третьему компоненту судят по повреждениям коры и почек. Показано также, что при действии возвратных морозов после оттепелей (четвертый компонент зимостойкости) подмерзают древесина, кора и почки.

Подмерзшие клетки и ткани обычно приобретают бурую или коричневую окраску и хорошо заметны на поперечных и продольных срезах.

Морозы вызывают повреждения и гибель почек. Основные причины их повреждения: вступление в зиму в «невызревшем» состоянии;

почки «вызревают», но зимние температуры снижаются до более низкого уровня, чем способны перенести ткани;

температура начала зимы и весны неустойчива и отличается чередованием тепла и холода.

У косточковых чаще на обрастающих ветвях кроны подмерзают цветочные почки.

Солнечные ожоги штамба и основания скелетных ветвей наиболее часто встречаются в континентальных районах. При легких повреждениях погибают только наружные ткани коры, при более тяжелых отмирают целиком вся кора, камбий и внешние слои древесины.

Корневая система повреждается морозами значительно реже, чем надземная часть дерева.

Проявляется это в более позднем распускании почек, ослаблении ростовых процессов, осыпании цветков и завязей. Наиболее опасны повреждения, затрагивающие клетки коры и камбия. В этом случае омертвевшие участки коры отстают от древесины, корни оголяются и отмирают. После значительного подмерзания корневая система, как правило, не восстанавливается, и дерево в первый же год после суровой зимы погибает.

В различных районах промышленного садоводства заморозки обычно отмечают в апреле-мае, иногда в начале июня, а также в сентябре и октябре. Особенно

опасны поздневесенние заморозки, при которых повреждаются цветки и завязи плодовых и ягодных культур. Причем на степень их повреждения оказывают влияние и температура, и продолжительность заморозка.

Критические температуры для плодовых пород при весенних заморозках колеблются в значительных пределах и зависят в основном от фазы развития растений и генотипической специфичности сорта, породы. Наиболее чувствительны к заморозкам завязи в начале своего развития. Практически цветки большинства плодовых пород повреждаются во время заморозков при $-2,2\text{ }^{\circ}\text{C}$, а завязавшиеся плоды при $-1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Во избежание больших убытков, причиняемых заморозками, необходимо правильно и своевременно прогнозировать их наступление. После получения прогноза специалисты организуют наблюдения в соответствующих частях насаждения за ходом температуры, чтобы своевременно начать борьбу с заморозками (дымление, дождевание, укрытие).

Избыток тепла приводит к различным негативным явлениям. Так, у семечковых избыток тепла может вызвать вторичную волну роста, повторное цветение, что ухудшает подготовку к зиме. Плоды у них неравномерно растут и созревают, загнивают, осыпаются, хуже окрашиваются и меньше хранятся. Повышенная температура приводит к угнетению фотосинтеза и подсыханию репродуктивных органов цветка в период цветения.

У менее устойчивых пород и сортов жаркая погода вызывает распад белков протоплазмы, нарушение белково-липидного комплекса и субмикроскопической структуры протопласта. Все это может привести к отмиранию не только тканей и отдельных органов, но и к гибели всего растения. Продолжительное воздействие избытка тепла на плодовые растения может способствовать неравномерному росту плодов и неодновременному их созреванию, изменению их покровной окраски, снижению вкусовых качеств и уменьшению лежкости. Под влиянием высокой температуры зачастую увеличиваются доуборочное опадение плодов и поражаемость сортов плодовых культур некоторыми вредителями и болезнями. Показано, что даже в условиях полива может проявляться «чистый» перегрев растений. В связи с этим и при капельном орошении, не оптимизирующем микроклимат сада, желательно возделывать сорта, устойчивые к жаре.

Особенно страдают растения, когда повышенная температура сопровождается пониженной влажностью воздуха (воздушная засуха).

Биологические особенности, характеризующие отношение растений к температуре:

Морозостойкость – способность растения переносить повреждения клеток низкие отрицательные температуры.

Зимостойкость – способность растения переносить без повреждений весь комплекс зимних условий или быстро восстанавливаться без потери продуктивности после повреждений.

Жаростойкость – способность переносить высокую температуру не снижая продуктивности.

Морозо- и зимостойкость в начале зимы всегда выше, чем в конце.

Органы и ткани плодовых культур имеют различную чувствительность к низким температурам. Так корни выдерживают температуру от -9 -12°C (семенные подвои) до -15 -18°C (лучшие клоновые подвои и корни некоторых диких видов). Из тканей повышенной морозоустойчивостью отличается камбий, затем кора и заболонь, наименее устойчива сердцевина.

При постепенном снижении температуры происходит закалка в процессе которой крахмал переходит в сахара, цитоплазма обезвоживается и обособливается. В конце зимы деревья теряют закалку, меристематические ткани легко выходят из состояния покоя и повреждаются даже небольшими морозами.

По степени зимостойкости плодовые породы можно подразделить следующим образом:

- 1) *яблоня, вишня* (переносят морозы до -30 -35°C);
- 2) *слива, груша* (переносят морозы до -20 -25°C);
- 3) *черешня, айва, фундук* (переносят морозы до -18 -20°C);
- 4) *абрикос, грецкий орех* (переносят морозы до -15 -18°C);
- 5) *персик, миндаль* (переносят морозы до -10 -15°C);
- 6) *маслина, инжир, гранат* – могут переносить кратковременное понижение температуры до -10 -12°C ;
- 7) *мандарин* (не переносит температуру ниже -10°C), *апельсин* (-8°C), *лимон* (-4 -5°C).

Агротехнические приемы, повышающие зимостойкость:

1. Выведение и интродукция зимостойких сортов и подвоев;
2. Выбор местоположения для насаждений;
3. Выращивание деревьев на штамбе или скелетообразователе;
4. Орошение;
5. Мульчирование, окучивание;
6. Уход за штамбом и скелетными ветвями (побелка, бороздование);
7. Применение криопротекторов.

2.3. ВОДА

Вода – важнейший экологический фактор для всего живого на Земле. У растений вода участвует в реакциях фотосинтеза. Более того, вода – главная составная часть тела растения. В листьях, побегах воды содержится 50...75 %, в корнях – 60...85 %, в плодах – 86...90 % их массы. Водный режим плодовых растений определяется: процессами поглощения, передвижения, расхода воды и зависит прежде всего от наличия влаги в корнеобитаемом слое почвы.

Для определения суммарной потребности растений в воде применяют транспирационный коэффициент – количество частей воды в единицах массы, затраченное на единицу массы урожая. Транспирационный коэффициент зависит от вида

растения, возраста, сорта, подвоя, почвенных условий и т.д. Например, у груши и яблони он колеблется от 140 до 280. Чем беднее почва, тем большее количество воды надо прогнать через растение для получения единицы сухого вещества.

По требовательности к воде растения основных плодовых пород, произрастающих в умеренных широтах, располагают в следующем возрастающем порядке: миндаль, абрикос, вишня, персик, груша, яблоня, слива, смородина черная, малина, земляника. Породы, сформировавшиеся в условиях засушливого климата, менее требовательны к воде. Существуют различия в потреблении воды сортами и подвоями: сорта ранних сроков созревания плодов более устойчивы к недостатку воды, чем поздние; деревья на слаборослых, вегетативно размножаемых подвоях более требовательны к условиям увлажнения, чем привитые на сильнорослых семенных подвоях.

Определение коэффициента транспирации с учетом потерь воды через испарение почвой и утечки ее в более глубокие слои показывает, что для нормального роста и получения урожая 20...25 т/1 га на каждый гектар сада за вегетацию требуется не менее 6000...8000 т воды, то есть 300 т воды на 1 т урожая. С возрастом водопотребление плодовых деревьев увеличивается.

Для большинства плодовых растений умеренных широт наиболее благоприятные условия влагообеспеченности создаются при влажности почвы 75...80 % наименьшей влагоемкости (НВ) и относительной влажности воздуха 60...70 %. Период наибольшей потребности растений в воде называют критическим.

В течение вегетации плодовые и ягодные растения наиболее требовательны к воде в первой ее половине (май-июль), когда происходят цветение, усиленный рост корней и побегов, а также нарастание массы плодов при высоком тепловом напряжении воздуха и почвы.

Вместе с тем, чтобы создать условия для нормальной закладки цветочных почек и дальнейшей их дифференциации, во второй половине вегетационного периода (август-сентябрь) целесообразно некоторое подсушивание почвы.

Без влаги не развиваются также почвенные микроорганизмы, а без них в почве не могут накапливаться питательные вещества в доступной растениям форме.

Степень засухоустойчивости, под которой понимают способность растений при ограниченной обеспеченности влагой не снижать урожайность и сохранять продолжительность продуктивного периода, различается по породам и сортоподвойным комбинациям. Она зависит также от уровня агротехники и общего состояния растений. Среди ведущих плодовых пород относительно засухоустойчивые – миндаль, абрикос, вишня степная; средnezасухоустойчивые – вишня обыкновенная, черешня, персик, алыча; слабозасухоустойчивые – слива, айва, яблоня, груша и орех грецкий. Однако это распределение в известной мере относительно.

Спр. В пределах каждой породы засухоустойчивость может изменяться в зависимости от используемых сорта и типа подвоя. Избыток воды в почве (как и ее дефицит) оказывает отрицательное влияние на рост и плодоношение плодовых растений. При влажности почвы 90...95 % НВ вследствие вытеснения воздуха ощущается недостаток кислорода для нормальной жизнедеятельности корневой системы; при влажности 100 % НВ вначале погибают поглощающие, а затем и

более крупные корни. Показано, что в период покоя корневая система плодовых растений выдерживает без существенных повреждений лишь кратковременное затопление – всего 20...30 сут. Однако наиболее вредны затопление корней и плохая аэрация почвы после начала активного роста деревьев. При продолжительном избыточном увлажнении в почве накапливаются вредные для корней вещества – соединения метана, а также сложных альдегидов, двухвалентного железа и т. д. В результате подавляются ростовые процессы и функциональные отправления корневых систем, в частности нарушается поглощение ими минеральных веществ. В такой ситуации ухудшается опыление, а также завязывание плодов и их качество, ослабляются формирование и рост листьев, снижается их фотосинтетическая активность. Кроме того, растения поражаются грибными заболеваниями. Отмечаются хлороз листьев и камедетечение у косточковых. В связи с этим существует опасность снижения закладки у деревьев цветочных почек и, следовательно, урожая следующего года. Повышенная влажность почвы и воздуха приводит к затяжной вегетации и снижению зимостойкости плодовых растений.

Эффективное использование водных ресурсов в плодоводстве достигается подбором и размещением пород, сортоподвойных комбинаций по зонам и на каждом участке, созданием садозащитных полос, применением научно обоснованного комплекса агротехнических мероприятий. Накоплению, сохранению и продуктивному использованию влаги способствуют оптимальное внутриквартальное размещение плодовых культур, применение зональных систем содержания почвы в насаждениях.

Улучшить водный режим можно путем увеличения запаса воды в почве в зимний период с помощью снегонакопления, уменьшения стока талых и дождевых вод (снегозадержание, вспашка и др.), сведения к минимуму потерь воды в результате испарения поверхностью почвы (своевременная обработка почвы, мульчирование, борьба с сорняками).

При сохранении и рациональном использовании влаги урожайность плодов будет высокой в районах, где выпадает более 600 мм годовых осадков. В условиях недостаточного увлажнения возрастает эффективность орошения многолетних плодовых насаждений. При его применении можно увеличить урожай, увеличить качество плодов и продлить период производственной эксплуатации насаждений, а также повысить зимостойкость деревьев и кустарников и их устойчивость к вредителям и болезням.

Спр.: на образование 100 кг плодов дерева яблони расходуют за вегетационный период 30–40 тонн воды. Вода – это источник жизни для растений. Вода влияет на все жизненные процессы, происходящие в растениях: с водой, в растворенном виде поступают питательные вещества (транспортная роль); вода участвует в процессах фотосинтеза (образовании молекулы глюкозы), в биохимических реакциях (как среда), способствует выведению вредных и ненужных соединений (выделительная функция), защищает листья от перегрева (терморегуляция) и т.п. Например, на испарение (транспирацию) расходуется 98% поглощенной растениями воды, и только 0,2–0,3% используется в процессе фотосинтеза, а 1,5–2% входит в состав накопленного растениями органического вещества.

При достаточном количестве воды в клетках преобладают процессы *синтеза*, а при недостатке – *гидролиза*.

Вода выполняет следующие функции в растительном организме:

1. Она выполняет транспортную функцию, перемещая питательные элементы восходящим и нисходящим потоками.

2. Она выполняет функцию транспирации. Испаряясь из листьев, не дает им перегреваться.

3. Входит в состав некоторых соединений и состав клеточного сока.

Большая часть поглощенной воды расходуется на транспирацию, которую характеризует **коэффициент транспирации**. Он показывает, сколько воды расходовало растение на создание единицы сухого вещества. Например, у яблони К.Т. = 170–229, у груши = 140. Это значит, что для создания 1 кг сухого органического вещества яблоне потребуется 170–229 кг воды, а груше 140.

При избытке влаги в почве:

- ухудшается аэрация почвы,
- ослабевают рост и вымокают корни,
- отмирают ветви и наблюдается суховершинность,
- снижается лежкость плодов.

При недостатке влаги в почве:

- ослабляется рост листьев, плодов и деревьев в целом,
- усиливается опадение завязи и снижается урожай,
- происходят анатомические изменения в структуре листьев, тканях ветвей и корней,
- ухудшается качество плодов.

Биологические особенности растений, характеризующие их отношение к влаге, это засухоустойчивость и влаголюбивость.

Засухоустойчивость – способность растения переносить недостаток влаги, не снижая урожайности.

1. *Засухоустойчивые* породы – миндаль, абрикос, степная вишня;
2. *Среднезасухоустойчивые* породы: вишня, черешня, персик, алыча;
3. *Слабозасухоустойчивые* породы – айва, яблоня, груша, орех грецкий и все ягодные породы (в силу того, что имеют слаборазвитую корневую систему).

Влаголюбивость – повышенная требовательность растений к влагообеспеченности.

По *требовательности* к влажности почвы породы можно расположить в следующем порядке (от более влаголюбивых – к менее): *слива, смородина черная, арония, земляника, малина, смородина красная, крыжовник, яблоня, груша, черешня, вишня, абрикос*.

Относительно *устойчивы* к избытку влаги в почве: смородина черная, айва, яблоня, груша, слива.

Плохо *переносят* избыток влаги в почве: миндаль, абрикос, персик, малина, земляника.

Для большинства пород опт. показателем влажности почвы является показатель близкий к 80% ППВ. Большинство культур страдает при недостатке влаги (70%

ППВ) и при ее избытке (более 90% ППВ) из-за недостатка кислорода в почвенном воздухе.

В наибольшей степени нуждаются деревья и кустарники во влаге в период активного роста побегов.

Основными источниками пополнения влаги в почве являются:

- атмосферные осадки;
- орошение.

Благоприятные формы атмосферных осадков – моросящий дождь, неблагоприятные формы – град, ожеледь (намерзание), а иногда и снег.

Агротехнические приемы, устраняющие негативные проявления недостатка или избытка влаги в садах:

1. Подбор пород, сортов и подвоев в соответствии с влагообеспечённостью участка.
2. Устройство дренажа, щелевание и кротование почвы.
3. Орошение.
4. Борьба с сорняками.
5. Правильный подбор системы содержания почвы в междурядьях и рядах.
6. Внесение органических удобрений.

2.4. ВОЗДУХ

Спр. по шкале Бофорта Ураган – более 32,6 м/с, шквал – 16-20 м/с, при котором ломаются большие ветви деревьев.

Воздух является источником:

- 1) углекислого газа, который в процессе фотосинтеза соединяется с водой и образует углеводы (глюкозу) $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}(\text{H}_2\text{O}) + \text{O}_2 + 120 \text{ ккал/моль}$.
- 2) кислорода, который требуется для окислительно-восстановительных процессов, в частности дыхания. В результате дыхания образуются полностью окисленные соединения - углекислый газ и вода, и освобождается энергия.

Спр.: В результате Ф. растительность земного шара ежегодно образует более 100 млрд. *т* органического веществ (около половины этого количества приходится на долю фотосинтеза. растений морей и океанов), усваивая при этом около 200 млрд. *т* CO_2 и выделяя во внешнюю среду около 145 млрд. *т* свободного кислорода. Полагают, что благодаря фотосинтезу образуется весь кислород атмосферы. Фотосинтез - единственный биологический процесс, который идёт с увеличением свободной энергии системы; все остальные (за исключением **хемосинтеза**) осуществляются за счёт потенциальной энергии, запасаемой в продуктах фотосинтеза. Количество энергии, ежегодно связываемой фотосинтезирующими организмами океана и суши (около $3 \times 10^{21} \text{ Дж}$), во много раз больше той энергии, которая используется человечеством (около $3 \times 10^{20} \text{ Дж}$).

Воздух различают: атмосферный и почвенный.

Атмосферный воздух для нормального газообмена должен быть постоянно в движении. Вблизи растений вследствие их дыхания накапливается кислород и снижается содержание углекислого газа (в верхней части кроны CO_2 содержится около 0,03%). **Опт.** для фотосинтеза является концентрация углекислого газа **0,03–0,04%**. При снижении концентрации до **0,01%** фотосинтез останавливается.

Почвенный воздух заполняет все поры, не заполненные водой. В почвенном воздухе CO_2 в несколько раз больше, чем в атмосферном (около **0,3%**). **Opt.** для нормального роста корней считается концентрация O_2 в почвенном воздухе не менее **10%**. Недостаток кислорода в почвенном воздухе приводит к отмиранию корневых волосков. При разложении органических веществ в почве и в процессе дыхания корней в атмосферный воздух поступает CO_2 . Из всего количества CO_2 , используемого листьями 25% поступает из почвы.

К аэрации почвы наиболее требовательны: миндаль, абрикос, персик, черешня вишня, слива.

Движение воздушных масс в атмосфере называют ветром. При скорости ветра более 10 м/сек. он оказывает отрицательное влияние на плодовые растения:

1. Изгибает стволы и придает кронам флагообразную крону;
2. Приводит к осыпанию плодов;
3. Препятствует опылению.
4. Зимой сдувает снег и иссушает древесину.

При силе ветра более 20-25 м/сек. ветер ломает и валит деревья.

Агротехнические приемы, способствующие улучшению воздушного режима:

1. правильный выбор участка (лучше склон, защищенный от господствующих ветров, непригодны котловины);
2. выбор правильного размещения и конструкции садозащитных полос и ветроломных линий;
3. формирование хорошо аэрируемых крон;
4. внесение органических удобрений.

1.5. ПОЧВА И РЕЛЬЕФ

Почва играет следующую роль в жизни растений:

1. Является источником питания;
2. Удерживает растения в вертикальном положении.

Элементы минерального питания составляют 1–3% сырой массы или 5–7% сухой массы.

От количества и соотношения элементов минерального питания зависят:

- ✓ интенсивность фотосинтеза;
- ✓ характер распределения синтезированного органического вещества между частями растения;
- ✓ рост;
- ✓ формирование и развитие генеративных органов;
- ✓ качество урожая;
- ✓ сроки хранения;
- ✓ устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды.

К макроэлементам относятся азот, фосфор, калий.

Азот способствует вегетативному росту, скороплодности и повышает процент полезной завязи.

Фосфор. При его недостатке ослабевает рост побегов и корней, ухудшается завязываемость плодов.

Калий. При недостатке калия у растений ослабляются синтетические процессы, снижается накопление углеводов в тканях, уменьшается морозоустойчивость и снижается иммунитет.

Важнейшую роль в росте и развитии плодовых растений играет не только верхний, плодородный слой почвы, но подпочва, где располагаются корни (корнеобитаемый слой).

Для закладки садов *непригодны*:

- засоленные, заболоченные, сильнощебенчатые, каменистые, скалистые, рыхлопесчаные и развеваемые пески и почвы высокой плотности;
- с повышенной карбонатностью (более 20–40% CaCO_3), кислые (рН менее 4,5), щелочные (рН больше 8,5).

Рельеф оказывает существенное влияние на расположение почвенных разностей в садовом массиве, а также воздушный, водный, температурный и питательный режимы.

Агротехнические приемы, способствующие оптимизации питательного режима плодовых растений:

выбор места под сад и размещение пород в массиве с учетом их требовательности к питательному, световому, тепловому режиму и влаге;

коренная предпосадочная подготовка почвы;

систематическое внесение удобрений.

чередование систем содержания почвы с включением паро-сидеральной системы.

Лекция 4

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ

Вопросы:

1. Виды размножения плодовых и ягодных растений.
2. Биологические основы вегетативного размножения.
3. Способы вегетативного размножения.
4. Прививка. Совместимость и взаимовлияние подвоя и привоя.

1. Виды размножения плодовых и ягодных растений.

Размножением называют воспроизведение одним организмом новых, ему подобных особей. Различают ТРИ вида размножения:

1. **ПОЛОВОЙ** – когда формируется половые гаплоидные клетки и при слиянии которых возникает новая диплоидная клетка, которая называется зиготой. Зигота получает набор генов от двух родителей – материнской и отцовской форм. В результате деления клеток зиготы, формируется семя. Из семени в последующем вырастает растение, имеющее внешние (морфологические) признаки обоих родителей и смешанный набор генов в каждой клетке. При дальнейшем размножении такое растение может давать генетически различные половые клетки и, следовательно, потомство, резко различающееся между собой. Способность образовывать несколько типов генетически различных половых клеток называется гетерозиготностью. Таким свойством обладает большинство перекрестноопыляемых плодовых и ягодных растений.

2. **БЕСПОЛЫЙ** – при этом способе размножения у покрытосеменных растений образуются споры, которые отделяются от материнского растения и при благоприятных условиях образуют новые особи. Таким способом размножаются многие грибы, мохообразные и папоротники. У плодовых на первом этапе тоже формируются споры (микроспоры к мегаспоры), однако потом они развиваются в мужской и женский гаметофиты, которые в последующем сливаются, и дают начало новому организму.

3. **ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ** – воспроизведение новых особей из соматических клеток, из которых состоят ткани и органы растения. При этом способе размножения полностью передается тот набор генов, который имело родительское растение. Вследствие этого потомство полностью воспроизводит свойства и внешние признаки родительского растения. Среди плодовых растений есть такие, которые размножаются только вегетативным путем (ананас, банан). Основой вегетативного размножения является *регенерация* т.е. способность растения восстанавливать утраченные органы, а также ее разновидность – *репарация* т.е. способность из части растения формировать новое, подобное материнскому.

В практическом садоводстве используются в основном два способа размножения – прежде всего вегетативный, а также половой (в основном для выращивания подвоев и в селекции плодовых).

2. Биологические основы вегетативного размножения.

Способность растения к регенерации является наследуемым признаком и проявляется она по-разному в зависимости от следующих факторов:

- жизненной формы породы;
- возраста размножаемого растения;
- возраста сорта;
- условий среды.

1. В целом, если рассматривать все многообразие растений, то можно обнаружить, что лучше размножаются вегетативно лиановые и травянистые растения, затем идут кустарниковые формы, а за ними древесные растения.

2. Потенциально любая соматическая клетка готова к делению. Однако молодые клетки лучше делятся. Отсюда молодые растения и молодые органы растений имеют больше возможностей к регенерации. Так у растений, способных размножаться черенками, однолетние черенки укореняются лучше, чем многолетние ветви. Лучше также укореняются однолетние черенки с молодых растений, чем более старых.

3. Возраст сорта также оказывает влияние на способность растения к вегетативному размножению. Старые сорта, за долгие годы своего существования накапливают в себе очень много разнообразных вирусов, которые в свою очередь влияют на способность сорта к регенерации. Самой высокой корнеобразовательной способностью отличаются, как правило, растения находящиеся в ювенильном этапе развития. *Так Мак-Миллан приводит в качестве примера способность к размножению двух сортов азалии – Экзбери и Кентской. Первый сорт получен из семян более 140 лет назад, а второй более 40. Экзбери, судя по старым описаниям, сразу после выведения хорошо размножалась вегетативно, но со временем утратила эту способность, Азалия Кентская хорошо размножается вегетативно, но со временем может утратить эту способность. Следует добавить, что оба эти сорта имеют одинаковую генетическую основу, т.е. выведены на основе одинаковых исходных форм.*

4. Для многих растений необходимо стимулировать регенерационные процессы, в результате чего и формируется новое растение. Чаще всего при вегетативном размножении желательно создать следующие условия:

- стерильность;
- оптимальную влажность в зоне корнеобразования;
- несколько повышенную температуру окружающей среды, в зоне корнеобразования (на 2–3°C).

Этапы размножения:

1. Подбор растительного материала для размножения;
2. Подготовка растительного материала к размножению;
3. Создание условий для размножения;
4. Уход за регенерантами.

Уход заключается в следующих агротехнических мероприятиях:

1. Материал для размножения должен браться от здоровых, высокопродуктивных исходных (материнских) форм.

2. Способы подготовки – этиоляция, кольцевание исходных форм, травмирование зоны корнеобразования, замачивание в стимуляторах корнеобразования и т.п. вегетативных частей, используемых для размножения.

3. Повышенная влажность и температура в зоне корнеобразования, свободный доступ воздуха, условия стерильности.

4. Обеспечение оптимальной освещенности, влажности, а также теплового, питательного режимов.

3. Способы вегетативного размножения.

В зависимости от вида растений их способность к регенерации различна. Некоторые растения сами формируют органы вегетативного размножения (земляника – усы, картофель – клубни, малина, ежевика – отпрыски и т.д.). Такой тип вегетативного размножения называется ОБЛИГАТНЫМ или обязательным. Другие растения проявляют способность к вегетативному размножению только под воздействием изменившихся экологических условий или повреждений (обрезка, подмерзание и т.д.). Такой тип вегетативного размножения называется ФАКУЛЬТАТИВНЫМ или вынужденным. Многие растения способны иметь и облигатный и факультативный тип вегетативного размножения.

Отсюда все способы вегетативного размножения классифицируются на *два типа*

Классификация
способов вегетативного размножения плодово-ягодных пород

I. ЕСТЕСТВЕННЫЙ (облигатный)	II. ИСКУССТВЕННЫЙ (факультативный)
1. Специализированными органами: а) усами; б) плетями в) верхушечными отводками (пульбование); г) апомиктическими семенами;	1) Черенками: 1.1 стеблевыми черенками а) одревесневшими; б) зелеными; 1.2. корневыми черенками 1.3. листовыми черенками
2. Неспециализированными органами: а) корневыми отпрысками; б) партикуляция (распад растения и деление на части);	2) Отводками: а) вертикальными; б) горизонтальными; в) дуговидными; г) комбинированными; д) воздушными.
	3) Прививкой: а) черенком; б) глазком (окулировка); в) аблактировка (сближением).
	4) Деление растения на части
	5) Микроклональное размножение.

Рассмотрим подробно эти способы размножения.

I. ЕСТЕСТВЕННЫЕ способы подразделяется в зависимости от типа, части или органа, обеспечивающего вегетативное возобновление, на две группы:

I. Размножение растений специализированными органами. Особенностью этой группы является способность к формированию специальных органов, которыми растение размножается. Такими органами могут быть:

а) *Усы* – видоизмененные побеги с длинными междоузлиями, на которых формируются розетки, которыми и размножается растение. У земляники каждый четный узел образует розетку. После перезимовки усы обычно отмирают, и укоренившаяся розетка продолжает существовать самостоятельно. (Размножаются земляника)

б) *Плети* – как правило, несут листья, но в каждом узле формируются придаточные корни. После перезимовки плети обычно могут не отмирать и в таком случае бывает трудно найти материнское растение в куртине дочерних. (Размножаются клюква, костяника, морошка).

в) *Апомиктическое* размножение происходит при образовании семян без оплодотворения. Семя образовывается из неоплодотворенной семязачатки или делящихся семязачаток, т.е. из клеток только материнского растения. У некоторых способность к апомиксису передается по наследству, у других он проявляется случайно, в зависимости от условий среды. Апомиксис можно вызвать искусственно (индуцированный апомиксис). (Могут размножаться цитрусовые, инжир, малина, земляника).

Апомиксис, различные способы бесполого размножения животных и растений; в более употребительном узком значении - образование зародыша без оплодотворения. Зародыш при А. развивается не из *зиготы*, а непосредственно из неоплодотворенной яйцеклетки (*партеногенез*, или *апозиготия*), либо - у высших растений - из клеток заростка, зародышевого мешка (*апогамия*, или *апогаметия*) и даже из соматических клеток семязачатка. А. в форме партеногенеза известен у червей, насекомых, рыб, пресмыкающихся, но более широко распространен у растений. Особенно часто А., или бесполое размножение (*агамоспермия*), встречается у покрытосеменных, среди которых известно несколько тысяч апомиктических видов 300 родов, принадлежащих к 80 семействам, в том числе, и таким широко распространенным, как злаки (60 родов), сложноцветные (28 родов), розоцветные (15 родов) и рутовые (13 родов).

А. может быть автономным, при котором и зародыш и эндосперм образуются без оплодотворения, и менторальным (псевдогамным, или стимулятивным), при котором зародыш формируется из неоплодотворенной яйцеклетки, но развитие его стимулируется оплодотворением зародышевого мешка, дающего начало эндосперму. А. можно вызвать экспериментально - воздействием каких-либо факторов (индуцированный А.). А. иногда проявляется спорадически у отдельных особей (факкультативный А.) или является основным и даже единственным способом размножения (облигатный А.).

Апомиктические виды, как правило, занимают обширные ареалы, не проявляя признаков вымирания (многие виды ястребинок, одуванчиков, манжеток, лапчаток, мятликов, ежевик и др.). А. успешно используется в селекции цитрусовых, инжира, кормовых злаковых трав и др. Может использоваться при производстве гибридных семян кукурузы и других культур из апомиктических *гаплоидов* путём удвоения у них числа хромосом. Особенно важно применение А. у плодово-ягодных и других

древесно-кустарниковых растений, у которых получение гомозиготных линий путём длительного самоопыления в 6-7 поколениях практически невозможно. А. может быть использован и для закрепления **гетерозиса**, т. к. при этом получается относительно константное потомство, сохраняющее особенности исходных форм. На этом основано получение в промышленных масштабах (США, Англия) однородных и устойчивых подвоев, выращиваемых из апомиктичных семян некоторых видов яблони. В Калифорнии семена из апомиктично возникших зародышей используют для замены вырождающихся и ослабленных клонов цитрусовых, размножаемых обычно вегетативно.

г) **Верхушечные отводки** – образуются в результате соприкосновения вершины однолетнего побега с почвой и формирования на ней придаточных корней. В последующем корни сокращаются, втягивают верхушечную почку в почву. Из нее в последующем формируются побег замещения. (Размножаются ежевика, логанова ягода (гибрид малины с ежевикой), малина вязолистная, малина японская).

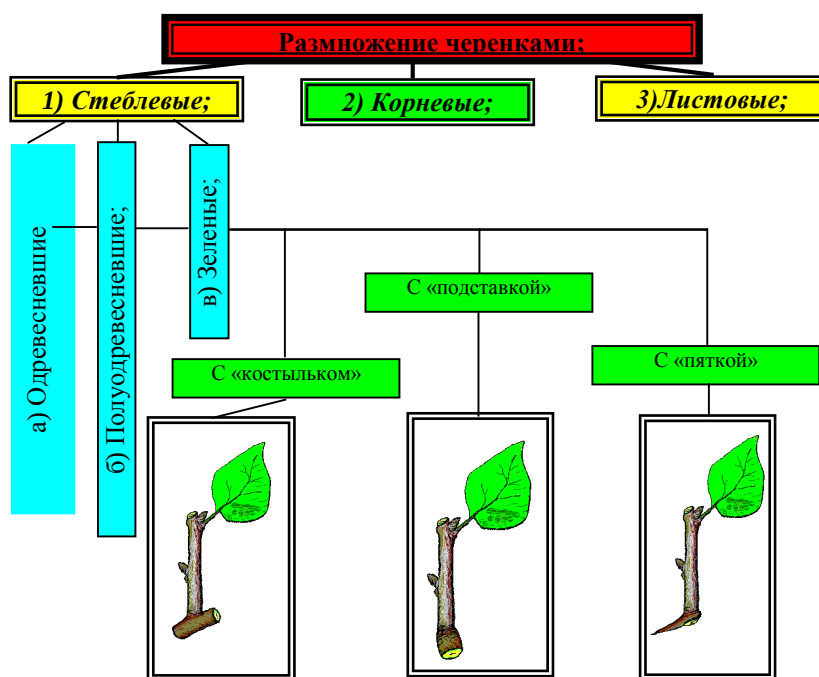
II. Размножение растений **не специализированными органами**. Эти органы в естественных условиях не отделяются самостоятельно от материнского растения.

а) **Корневые отпрыски** образуются из придаточных почек, расположенных на корнях, корневищах или в зоне корневой шейки. С помощью отпрысков растения отводятся новые места произрастания. (Размножаются малина, ежевика, облепиха, некоторые виды и сорта сливы, вишни, алычи, яблони).

б) **Партикуляция** – способность растения после естественного старения и гибели надземной системы, распадаться на части и образовывать новые растения из спящих почек на корнях. К партикуляции склоны: земляника, малина, смородина. На этой способности основан искусственный способ размножения – деление растения.

II. ИСКУССТВЕННЫЕ способы размножения в отличие от естественных требуют вмешательства человека. Они включают следующие:

I) **Размножение черенками**. Основная трудность при размножении черенками заключается в том, что приходится поддерживать жизнеспособность отделенных от



материнского растения черенков иногда довольно длительное время. В зависимости от органов растения, взятых для размножения черенки могут быть (классифицироваться):

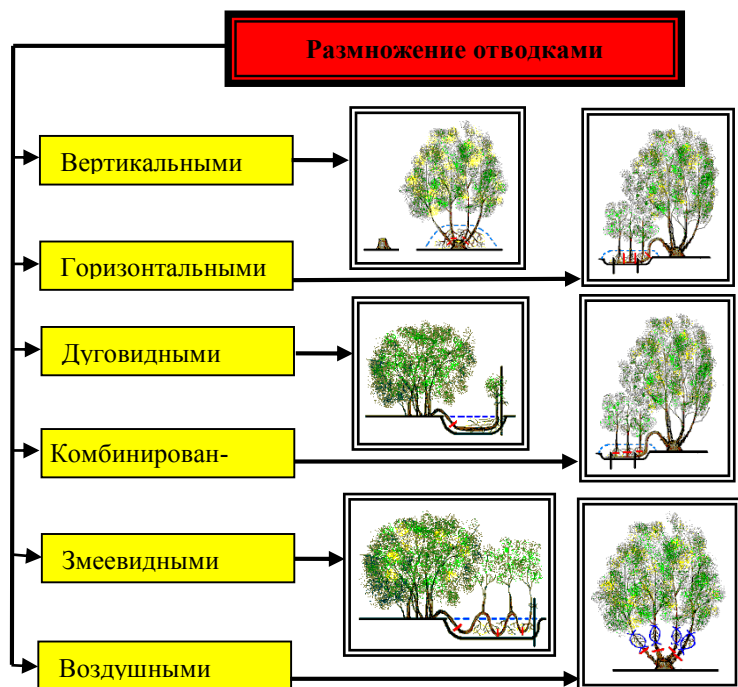
Способы стимулирования корнеобразования у черенков:

1. Использование синтетических стимуляторов роста (ИМК, ИУК, НУК, Гибберсил, Гумат натрия, Оксидат торфа и т.п.);
2. Использование черенков с «костыльком», с «подставкой», с «пяткой»;
3. Нанесение ран нижней части черенка (раскалывание, бороздование, снятие узкой полоски коры);
4. Подогрев субстрата.

II) **Размножение отводками.** Это один из древнейших способов размножения. Основан он на том, что у некоторых растений при соприкосновении с почвой могут формироваться придаточные корни, как на однолетнем приросте, так и на многолетних частях растения. Достоинством этого способа размножения является то, что не надо так тщательно контролировать условия размножения, как приходится это делать при размножении черенками. К недостаткам следует отнести:

- большая вероятность переноса болезней и вредителей с более старого растения (материнского) на молодое, из-за их близкого расположения во время размножения;
- малый коэффициент размножения;

В зависимости от способов укладки и отделения, различают отводки:



IV. Прививка. Совместимость и взаимовлияние подвоя и привоя.

Прививка.

Еще в древности человек подметил в природе способность надземных частей родственных растений, особенно древесных срастаться между собой. Выращивая фруктовые растения из семян, человек убедился, что в отличие от зерновых они не сохраняют ценные качества плодов, а почти всегда уклоняются в сторону своих диких предков. И только методом прививки (трансплантации части одного растения на другое) можно получить нужные растения.

Археологические исследования свидетельствуют о том, что почти 5 тыс. лет назад народы Китая, Греции, Рима и других стран владели техникой прививки. На Руси применять прививку стали около 1000 лет назад, благодаря чему до наших дней сохранились старинные сорта народной селекции - Антоновка, Апорт, Анисы и др.

К настоящему времени известно (по разным источникам) от 150 (Г.В. Трусевич) до 400 (В.А. Колесников) способов прививки. Все их, в зависимости от органов растения, которые используются для прививки, подразделяют на **три** группы (вида):

1. **Аблактировка** (прививка сближением, выполняется без отделения от исходных растений до их полного срастания);

2. Прививка **черенком** (используется черенок, нарезанный из стеблевой части растения);

3. **Окулировка** (прививка глазком, т.е. почкой).

Прививка – это способ размножения, при котором часть одного растения переносят на другое с целью их сращивания.

*Подвоем – называется часть растения (обычно нижняя) на которую прививают, а та часть, которую прививают, называется **привоем**. Подвой имеет корневую систему, привой – нет.*

С помощью прививки добиваются:

1. закрепляют сортовые свойства и сохраняют их в клоновом потомстве;

2. изменяют силу роста, долговечность и время начала их плодоношения (при создании карликовых и сильнорослых форм растений);

3. заменяют морально устаревшие, неподходящие сорта более ценными, а подвой более приспособленными к почвенным условиям, устойчивыми к болезням и вредителям (перепрививка);

4. спасают от гибели ценные растения с поврежденной корой (прививка «мостиком»).

Для понимания процесса срастания подвоя и привоя необходимо знать строение дерева и основных его тканей. На поперечном срезе подвоя и привоя можно увидеть следующие ткани:

Кора – состоит из *пробкового слоя* и *луба*. Пробка – слой отмерших клеток, выполняет теплоизоляционную функцию. Луб – жизнедеятельная ткань, состоящая из ситовидных трубок, по которым осуществляется нисходящий ток продуктов ассимиляции в ниже расположенные органы.

Камбий – наиболее жизнедеятельная ткань, располагающаяся тонким слоем под лубом. В результате деления клеток камбия ежегодно откладывается наружу слой луба, а внутрь древесины. Благодаря этому ежегодно формируется годовое кольцо и, в результате, ветвь, штаб утолщаются. Здоровый камбий имеет бледно-зеленый цвет, подмерзший синевато-бурый. Из клеток камбия формируется соединительная ткань – каллус (белого цвета). Срастание прививаемых компонентов происходит

быстрее, когда их камбиальные слои совпадают и срезы гладкие (клетки камбия компонентов находятся ближе друг к другу). После соединения подвоя и привоя клетки камбия (если условия благоприятные) активизируются и начинают формироваться склеивающая промежуточная ткань. Если прививаемые компоненты совместимы (биологически) промежуточная ткань постепенно замещается тканями подвоя и привоя и между ними устанавливается стойкая сосудисто-волокнистая связь. Если компоненты несовместимы – соединительная ткань полностью или частично пробковеет и между компонентами начинает проявляться несовместимость.

Сердцевина – темноокрашенная ткань, выполняющая роль запасающей. При подготовке растения к зиме в ней накапливается основной запас пластических веществ. За счет этого запаса, первое время, до формирования сосудистой связи, живет привитый черенок.

Сроки прививок. Прививки делают в период, когда клетки камбия активны (делятся). Такие периоды у древесно-кустарниковых пород наблюдаются два раза в год:

первый раз - в период активного сокодвижения весной, когда распускаются почки. В этот период прививают черенком, можно прививать также пробуждающимся глазком;

второй раз – в конце июля – начале августа, когда начинается подготовка к зиме и накопление пластических веществ в тканях древесины. В этот период прививают спящим глазком. Прививки черенком, как правило, не удаются, так как в тканях слишком малый запас питательных веществ, и черенок засыхает раньше, чем наладится сосудистая связь между прививаемыми компонентами.

Кроме того, в плодоводстве используют *технология зимней прививки*, когда подвой и привой искусственно выводят из состояния покоя (замачивают в теплой воде, помещают в помещение с повышенной температурой), а после прививки создают условия, чтобы компоненты снова вошли в состояние относительного покоя. В лесном хозяйстве, декоративном садоводстве, научных целях применяют прививку *зелеными черенками*, в период, когда активно растут побеги, т.е. в конце мая – июне.

Условия успешного срастания подвоя с привоем:

1. Близкое ботаническое родство.
2. Тесное соприкосновение срезов (для этого – достаточная его длина и гладкость).
3. Недопустимость подсыхания и быстрого окисления срезов (следует использовать острые инструменты из высокоуглеродистой стали, операцию следует проводить быстро, срезы сразу же завязывать и замазывать садовым варом).
4. Оптимальные сроки прививки.
5. Живой и активный слой камбиальных клеток, как у привоя, так и подвоя.
6. Оптимальные условия влажности и температуры в зоне каллюсообразования (16-28⁰)С.
7. Острые инструменты.
8. Соблюдение условий асептики.

Асептика, совокупность мер, направленных на предупреждение попадания микробов в рану и заключающихся в обеззараживании всего, что соприкасается с раной.

Антисептика, способ химического и биологического обеззараживания ран, предметов, соприкасающихся с ними, операционного поля, рук хирурга.

Совместимость привоя и подвоя.

Все садоводы знают, что между привоем – культурной (сортовой) надземной частью и подвоем – «дичком» или сеянцем зимостойкого местного сорта, представленного корневой системой, должно быть прочное срастание с образованием тесной связи между их сосудистыми системами.

Так что же такое несовместимость? – Это плохое срастание подвоя и привоя, выражающееся в слабом росте и подавленном состоянии последнего, в возникновении утолщений на месте прививки – так называемых блонов, в заболевании листьев хлорозом, в частых обломах по линии соединения.

Кроме того, возможным проявлением несовместимости является возникновение ненормально раннего цветения и плодоношения. Существуют две формы несовместимости: первая – **механическая**, выражающаяся, в слабом, недостаточном их срастании. И вторая – **физиологическая**, которая ведет к снижению длины приростов, и, в конечном счете, к отставанию дерева в росте. Одной из главных причин такой несовместимости является генетическая отдаленность прививаемых компонентов, и, как следствие, – несоответствие их жизненных ритмов, особенно в сроках наступления периода покоя. Например, находящийся в состоянии покоя подвой поглощает из почвы воды и растворенных в ней солей гораздо меньше, чем это необходимо продуцирующему привою. Одновременно он не может аккумулировать вырабатываемые последним пластические вещества. Кроме того, при резкой несовместимости в место срастания, а, следовательно, и ниже, затруднено поступление продуктов фотосинтеза, что вызывает голодание и гибель корней. Асинхронность ритмов развития того и другого проявляется также и в неодновременной деятельности их камбия, что заметно ухудшает срастаемость обоих компонентов. Именно такие саженцы часто раньше времени вступают в плодоношение, и, имея пониженную жизнестойкость, быстро стареют.

Несовместимость можно подразделить на четыре степени:

- 1) Привой и подвой не способны срастаться, по этой причине первый, а иногда и второй, быстро гибнут.
- 2) Соединение происходит лишь с помощью каллюсовых масс, без соединения проводящих элементов. Такие растения нежизнеспособны и легко разламываются.
- 3) Соединение камбия и проводящих тканей неполное или временное, что в дальнейшем ведет к разлому в месте срастания и к отмиранию одного (привоя) или обоих компонентов.
- 4) Срастание без анатомических дефектов, прочное, без разломов, но привои угнетены, плодоношение недостаточное, деревья недолговечны.

В первом и втором случаях несовместимость выявляется очень быстро, привои гибнут в скором времени после проведения работ по прививке, большей частью еще в питомнике, и до посадки в сад обычно не доходят. Вторые две категории могут попасться любому садоводу вполне реально, если не сплошь и рядом, то довольно часто. А при современных ценах на посадочный материал это может привести к большим убыткам. В таком случае вопрос о том, как такие саженцы определить, а при необходимости и исправить, – представляет уже практический интерес.

Кроме всего вышесказанного, для получения нового удачного организма, состоящего фактически из двух совершенно разных компонентов, важны не только совместимость, необходимые степень и прочность срастания. Появление у саженца после прививки только этих свойств является недостаточным. Главным свойством, возникновения которого необходимо добиваться, является получение длительности этой прочности, т.е. совместной долговечности привоя и подвоя. А выявить эту долговечность можно только после вступления дерева в период полного плодоношения. Поэтому следует знать какие сорта и породы несовместимы с конкретными подвоями.

Как же отличить в натуре деревья с хорошей и плохой совместимостью, и какие можно принять меры для исправления положения в последнем случае? Об отличной совместимости можно говорить, если у растущих в саду деревьев ствол имеет показанную на **рис.1** форму. Хорошее срастание наблюдается также у деревьев, привой и подвой которых имеют примерно одинаковую энергию роста. В месте прививки у них можно заметить более или менее выраженный шов (**рис.2**). Деревья с отличной и хорошей совместимостью характеризуются гармоничным ростом, отсутствием хлороза и прочих негативных признаков. Яблони, имеющие форму ствола, показанную на **рис.3**, имеют только удовлетворительное срастание привоя с подвоем и требуют обязательного подвязывания к опорам, без которых они, раньше или позже, под воздействием ветра, урожая и других причин, обламываются и погибают. Такие деревья обычно отличаются более ранним вступлением в пору плодоношения. Они недолговечны, но при наличии опор их существование вполне возможно, а в некоторых случаях даже предпочтительно (часто они имеют карликовый рост, что очень удобно для проведения работ в саду, заложенном такими деревьями). И, наконец, у деревьев, имеющих показанную на **рис. 4** форму, совместимость неудовлетворительная. Необходимы срочные меры для их спасения, поскольку образование в месте прививки *блон*ов служит верным признаком несовместимости подвоя с привоем и их скорой гибели. *Исправить положение можно двумя путями:*

1) Подстановкой и прививкой нового подвоя, заведомо совместимого с исправляемым сортом. Поскольку абсолютное большинство культурных крупноплодных сортов хорошо совместимы друг с другом, то обычно для этого выбирают сеянцы или саженцы наиболее зимостойких местных сортов. Например, таких как Антоновка, Анисы, Грушовка московская и другие. Делают это путем их подсадки и прививки за кору в перевернутый Т-образный разрез выше блон (рис.5). Либо аблактировкой вприклад с оставлением собственной кроны саженца до тех пор, пока компоненты не срастутся (рис.5). Каждый из этих приемов имеет свои преимущества и недостатки. В первом случае корневая система нового подвоя сразу полностью начинает работать на сохраняемое дерево. Но степень приживаемости таких подвоев значительно ниже, чем во втором варианте, при котором случаев отторжения (при временно сохраняемой собственной кроне) практически не бывает. Однако и питательных веществ из такого подвоя в исправляемое дерево в первое время поступает немного. Положение меняется только после качественного их срастания и последующего за этим удаления кроны саженца. После гибели старого подвоя его удаляют, а рану замазывают варом. В результате дерево остается стоять как бы на двух ногах (подсаживать следует не менее двух новых подвоев).

2) Другой вариант исправления - это установка мостиков (**рис.6**), заведомо совместимых с привоем и подвоем. Наиболее приемлемыми сортами для этого могут быть: Китайка золотая ранняя, Пепин шафранный и некоторые другие. Но лучше всего в подобном случае использовать Осеннее полосатое (Штрейфлинг, Штрифель), как сорт, отличающийся наибольшей совместимостью со всеми культурными и полукультурными сортами, а также с большинством существующих подвоев. Кроме того, он отличается хорошей зимостойкостью, и, что немаловажно, является одним из самых распространенных сортов. Поэтому его черенки легко достать. Через несколько лет, после качественного срастания мостиков, блоны удаляют, а срезы замазывают варом.

Не следует путать с блонами *интеркалярные (промежуточные) вставки* слабо-рослого подвоя, которые иногда могут выглядеть внешне достаточно похоже. Выявить их наличие можно на глаз, т.к. они обычно имеют более вытянутую, вплоть до цилиндрической, форму, а на стволике остаются следы от двух прививок.

Таким образом, диагностическими признаками несовместимости являются:

1. Слабый рост надземной системы, сопровождающийся отмиранием активных корней, ранним окончанием роста побегов, листопадом.
2. Наличие между тканями привоя и подвоя сплошной или преривистой каллюсистой прослойки.
3. Неравномерное утолщение подвоя и привоя.
4. Снижение зимостойкости привоя.

Взаимовлияние подвоя и привоя.

Корневая система привитого дерева обеспечивает его потребности в воде и элементах минерального питания. Кроме того, она синтезирует сложные органические соединения, которые влияют на белковый обмен и метаболизм нуклеиновых кислот привоя. В свою очередь, привой обеспечивает корневую систему продуктами ассимиляции и этим регулирует ростовые процессы в корнях. Таким образом привитое растение выступает как единый целый организм, но состоящий из двух разнокачественных составляющих взаимосвязанных между собой.

Сильнее проявляется внешне и лучше изучено влияние подвоя на привой. Оно проявляется в следующем:

1. Подвой влияет на долговечность дерева. Например, на семенном подвое продолжительность жизни одного и того же сорта значительно больше, чем на вегетативно-размножаемом.
2. Подвой влияет на скороплодность, урожайность и качество плодов. Например, на клоновом подвое деревья вступают в плодоношение на 2-3 года быстрее, чем на семенном.
3. Подвой влияет на устойчивость дерева к факторам внешней среды. Например, чем более зимостойкая корневая система, тем лучше дерево переносит условия перезимовки.
4. Подвой влияет на прохождение деревом фенологических фаз развития. Например, может ускорить вступление в фенофазу начала вегетации или наоборот задержать ее наступление.
5. Подвой влияет на устойчивость растения в целом к болезням и вредителям. Замечено, что выносливый подвой повышает общую устойчивость дерева.

Влияние привоя на подвой не столь заметно и может проявляться в изменении формы и мощности развития корневой системы, повышении или наоборот снижении зимостойкости корней, способности формировать корневые отпрыски.

Во многом взаимовлияние зависит от степени совместимости прививаемых компонентов. Чем больше проявляется несовместимость, тем более заметными становятся морфологические и биологические изменения у привитого растения. Эти изменения могут носить как положительный, так и отрицательный характер с точки зрения хозяйственной ценности.

Лекция № 5

ТИПЫ И СТРУКТУРА ПЛОДОВЫХ ПИТОМНИКОВ

Вопросы:

1. Значение питомниководства в интенсификации плодородства.
2. Типы и составные части питомников
3. Выбор места и организация территории плодово-ягодного питомника.
4. Нормативно-правовая документация, регулирующая деятельность питомников в Республике Беларусь.

1. Значение питомниководства в интенсификации плодородства.

Питомниководство является основой плодородства. От качества посадочного материала во многом зависит продуктивность и долговечность насаждений. Поэтому основными задачами плодовых питомников является производство *высококачественного* посадочного материала районированных и перспективных сортов в *количествах*, полностью обеспечивающих потребности как крупных производителей плодов и ягод, так и потребности населения обслуживаемой зоны промышленного плодородства.

Таким образом, перед питомниководством стоят **две** основные задачи:

1-я – обеспечить производство *высококачественного* посадочного материала.
т.е.

- а) здорового;
- б) полученного от высокопродуктивных маточных растений;
- в) адаптированного к местным условиям (включенных в Госреестр для данной зоны сортов).

2-я – производить саженцы в *количестве* необходимом для удовлетворения потребностей зоны обслуживания питомника, которая зависит от:

- а) планируемой закладки новых садов;
- б) плана реконструкции старых садов;
- в) необходимости ремонта молодых садов;
- г) потребностей населения.

Значение питомниководства в развитии плодородства сводиться к задаче – обеспечить соответствующие хозяйства (занимающиеся производством плодов и ягод) достаточным количеством посадочного материала для производства продукции плодородства в объеме, необходимом для удовлетворения потребности населения страны и сегмента перерабатывающей промышленности.

Отдельной задачей питомниководства является обеспечение отрасли оздоровленным посадочным материалом, что осуществляется благодаря наличию биолaborаторий, как частной, так государственной форм собственности.

2. Типы и составные части питомников

Типы плодовых питомников зависят:

- ✓ от формы владения собственностью;

- ✓ от объема производимого посадочного материала и зоны обслуживания
- ✓ от специализации.

В зависимости от **формы собственности**:

1. *государственные*;
2. *кооперативные*;
3. *акционерных обществ*;
4. *частные, принадлежащие юридическим лицам* (фермерам, предпринимателям);
5. *частные, принадлежащие физическим лицам* (выращивают саженцы на приусадебных участках, без привлечения наемного труда).

Спр.: Независимо от формы собственности право на производство, заготовку и реализацию посадочного материала имеют только те питомники, которые включены в Государственный реестр производителей, заготовителей и реализаторов семян (закон «О семенах»).

В зависимости от **объема производства** и зоны обслуживания питомники бывают:

1. *зональные* – обеспечивают посадочным материалом зону промышленного плодородства государства;
2. *межрайонные* – выращивают саженцы для удовлетворения потребностей хозяйств и частных лиц близлежащих административных районов;
3. *районные* – выращивают и реализуют саженцы в пределах потребности одного административного района;
4. *внутрихозяйственные* занимаются производством саженцев для собственных нужд (закладки новых и реконструкции старых насаждений) и местного населения.

В зависимости от **сортимента** производимого посадочного материала питомники подразделяются на:

1. *специализированные* – производят саженцы только одной породы или подвой;
2. *смешанные* – выращивают широкий сортимент плодовых и ягодных саженцев, могут производить так же посадочный материал декоративных и лесных растений.

Правильная организационная схема питомниководческого хозяйства позволяет планомерно выращивать здоровый посадочный материал и удовлетворять потребности в саженцах как крупных производителей плодов и ягод, так и население.

Питомник промышленного типа представляет собой систему производственных подразделений, тесно связанных между собой технологическим процессом.

Знание организационной структуры питомника и технологии размножения плодовых и ягодных растений является обязательным условием в подготовке высококвалифицированных специалистов – плодоовощеводов.

Смешанный (неспециализированный) питомник включает следующие *отделения*:

I. **Отделение маточных насаждений**, в состав которого входят:

- 1) ***маточно-семенной сад*** (предназначен для заготовки семян плодовых культур);
- 2) ***маточно-черенковый сад*** (предназначен для заготовки черенков используемых для прививки);

3) **маточные насаждения ягодных культур** (предназначены для заготовки первичного материала для размножения ягодных культур);

4) **маточник клоновых подвоев** (предназначен для заготовки черенков вегетативно-размножаемых подвоев и размножение их отводками).

Отделение маточных насаждений предназначено для получения первичного размножаемого материала (семян, черенков, отводок и т.п.) плодово-ягодных растений.

II. **Отделение размножения**, которое включает:

1) **посевное поле** (предназначено для посева семян плодовых и выращивания семенных подвоев);

2) **пикировочное поле** (предназначено для пикировки сеянцев с посевного поля и выращивания семенных подвоев);

3) **участок черенкования** (предназначен для укоренения черенков ягодных пород и клоновых подвоев); 3.1 **теплицы** (предназначены для укоренения, если применяется способ размножения зелеными черенками);

4) **участок доращивания ягодных культур** (предназначен для доращивания нестандартных саженцев ягодных культур);

Отделение размножения предназначено для выращивания семенных подвоев и саженцев ягодных культур.

III. **Отделение формирования**, которое состоит из:

1) 0-го поля (доращивания) – предназначено для доращивания нестандартных подвоев;

2) 1-го поля (окулировок) – предназначено для окулировки стандартных подвоев;

3) 2-го поля (однолеток) – предназначено для выращивания однолетних саженцев;

4) 3-го поля (двухлеток) – предназначено для выращивания двухлетних саженцев.

Отделение формирования (второе название школа саженцев) предназначено для выращивания саженцев плодовых культур.

I. **Отделение декоративно-лесных пород.**

1) **Маточные насаждения декоративно-лесных пород** – предназначено для получения исходного материала для размножения;

2) **Участок генеративного и вегетативного размножения** – предназначен для размножения декоративно-лесных пород;

3) **Участок доращивания** – предназначен для доращивания нестандартных саженцев декоративно-лесных пород.

Отделение предназначено для выращивания лесных пород, которые используются при закладке садозащитных насаждений и декоративных растений для озеленения населенных пунктов. Это отделение может отсутствовать в структуре питомника.

В инфраструктуру современного питомника должны входить:

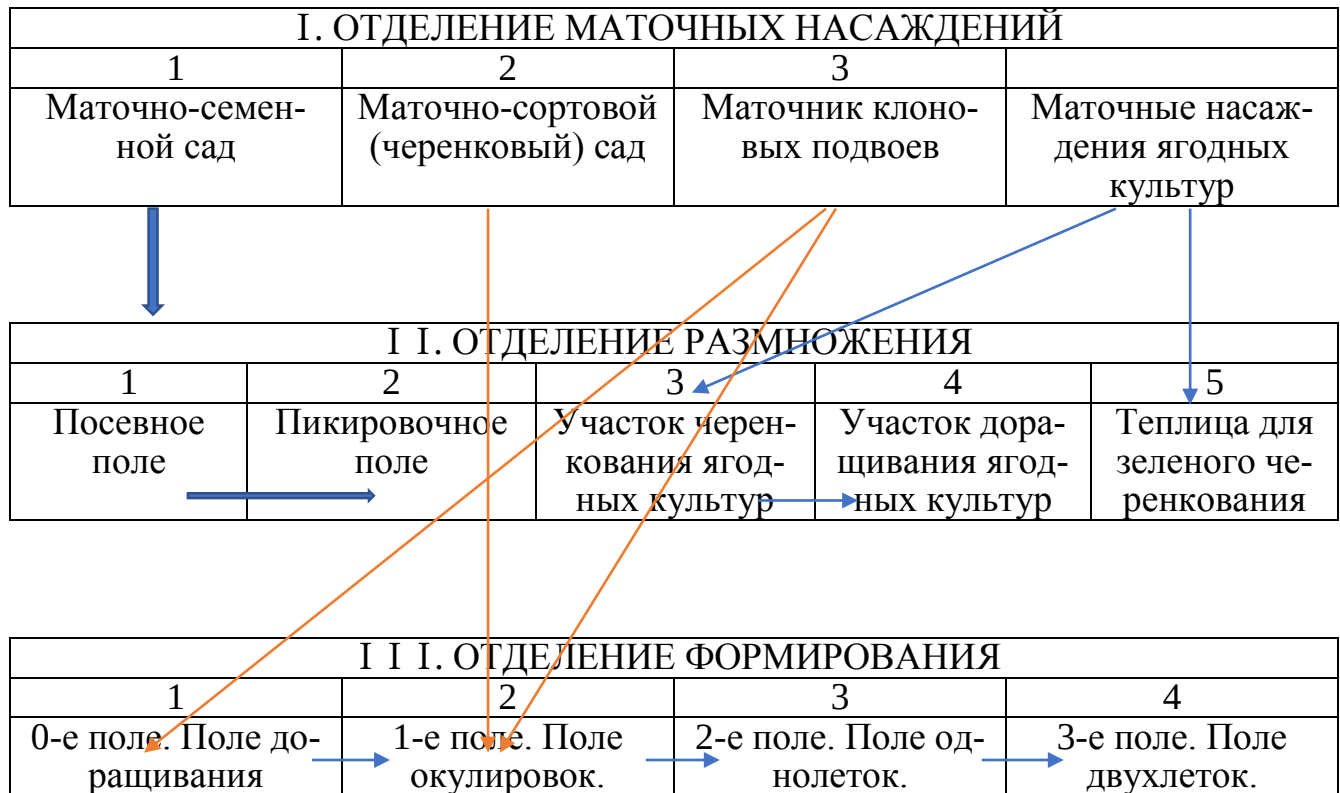
- **прививочный комплекс**, включающий прививочную мастерскую, хранилище для подвоев, привоев и зимних прививок, стратификационные камеры для семян и зимних прививок;

- **фумигационные камеры** для обеззараживания саженцев перед реализацией;

- **прикопочный участок (прикоп)** для хранения саженцев;

- бытовые помещения.

Схематичное изображение структуры плодового питомника.



3. Выбор места и организация территории плодово-ягодного питомника.

Под питомник выбирают лучшие земли сельскохозяйственного назначения, так как от его местоположения во многом зависит выполнение планов производства и качество посадочного материала. При этом для создания оптимальных условий стараются предусмотреть следующие меры:

1. Подбирают участок с наиболее плодородной хорошо аэрируемой почвой, среднего или легкого (при наличии орошения) гранулометрического состава (содержание гумуса не менее 2%, P_2O_5 - 160-180, K_2O - 180-200 мг/кг почвы);

2. Участок должен быть ровным или с пологим склоном (не более 3°) южной или юго-западной экспозиции;

3. Глубина залегания грунтовых вод допускается не ближе 2,5 – 3 м от поверхности почвы;

4. При отсутствии естественной защиты (лесного массива), за 3-4 года до закладки питомника должны быть высажены садозащитные полосы;

5. Питомник должен находиться близко к центру обслуживаемой зоны и быть связан хорошими транспортными путями с ближайшими крупными населенными пунктами.

6. Следует соблюдать пространственную изоляцию питомника от товарных, любительских садов и приусадебных участков.

Территорию питомника разбивают на кварталы с учетом полей севооборотов в соответствии с ранее составленным проектом. Кварталы должны быть обсажены ветроломными линиями и связаны между собой дорогами.

Обязательным условием правильной организации производства здорового посадочного материала является организация садо- и севооборотов во всех производственных подразделениях питомника. К садо- и севооборотам питомника предъявляются следующие требования:

- ✓ возврат плодово-ягодных растений на прежнее место должен быть не ранее, чем через 4 года;

- ✓ из севооборота исключаются культуры, которые могут быть источником распространения опасных болезней и вредителей – нематоды, корневых гнилей, вертициллезного увядания;

- ✓ под полевые культуры не допускается внесение гербицидов вследствие которых может сказаться на плодово-ягодных растениях;

- ✓ под полевые культуры вносятся повышенные дозы минеральных и органических удобрений;

- ✓ в севооборот обязательно включаются культуры, способствующие улучшению структуры почвы и очистке ее от сорняков (многолетние травы, сидераты).

В целях предотвращения почвоутомления и накопления специфических вредителей и возбудителей болезней плодовых и ягодных культур агротехническими требованиями предусматривается организовывать сево- и садообороты в следующих подразделениях питомника:

- в *маточно-сортовом саду* – 14-польный, из которых 10 заняты садом разного возраста, остальные поля – полевыми культурами (срок эксплуатации сада 7 лет);

- в *маточно-семенном саду* – 16-польный, из которых 12 заняты садом разного

возраста, а остальные полевыми культурами (срок эксплуатации сада 8 лет);

- в *маточнике вегетативно-размножаемых подвоев* – 11-польный, из которых 7 заняты маточными растениями (срок эксплуатации 6 лет);

- в *отделении размножения* – 5 – 6-польный севооборот с включением посевного и возможно пикировочного полей, а также участков черенкования и доращивания;

- в *отделении формирования* – 7 – 8-польный севооборот с включением 3 – 4 очередных полей школы саженцев.

В соответствии с карантинными правилами к территории питомника предъявляются следующие правила:

- ✓ питомник должен иметь пространственную изоляцию 2,5 км от населенных пунктов;

- ✓ территория должны быть огорожена;

- ✓ въезд и выезд должны быть отдельными, причем на въезде следует предусмотреть через дезинфекционную подушку;

- ✓ в питомнике должен быть предусмотрен стационарный прикоп для временного и длительного хранения саженцев, а также специальная площадка для сжигания растительных отходов и больных растений;

- ✓ питомник должен иметь специальное место для отмывки корней от почвы и фумигационную камеру для обеззараживания реализуемых саженцев.

Каждому полю или кварталу питомника присваивается порядковый номер, производственным участкам доводится плановое задание.

В питомнике обязательно должны вестись две шнуровых книги:

- 1) **Книга севооборотов** – в ней записывается план чередования культур и их фактическое чередование, а также проводимые агротехнические мероприятия и полученная урожайность, выход черенков, подвоев, семян, саженцев;

- 2) **Книга питомника** – по каждому кварталу записывается номер ряда и размещаемая в нем порода, сроки прививки, приживаемость, происхождение посадочного материала и черенков, и др. сведения.

4. Нормативно-правовая документация, регулирующая деятельность питомников в Республике Беларусь.

Основным документом Республики Беларусь является Закон «О селекции и семеноводстве сельскохозяйственных растений» принятый Палатой представителей 7 апреля 2021 г. Одобрен Советом Республики 21 апреля 2021 г. Настоящий Закон определяет правовые и организационные основы создания сортов применяемых в сельском хозяйстве растений, производства и использования их семян в целях обеспечения продовольственной безопасности Республики Беларусь.

В настоящем Законе используются следующие основные термины и их определения:

Апробация сельскохозяйственных растений – обследование сельскохозяйственных растений, их посевов (посадок) для определения сортовых качеств семян сельскохозяйственных растений, засоренности посевов (посадок) сельскохозяйственных растений сорными и иными растениями, степени поражения болезнями и повреждения вредителями сельскохозяйственных растений;

Государственный реестр производителей семян сельскохозяйственных растений – перечень сведений о производителях оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений;

Государственный реестр сортов сельскохозяйственных растений – перечень данных о сортах сельскохозяйственных растений, прошедших государственное испытание сортов сельскохозяйственных растений, семена которых допущены к реализации на территории Республики Беларусь, а также к производству, использованию на территории областей Республики Беларусь, указанных в этом реестре;

Следует отметить, что согласно данному закону саженцы относятся к термину семена:

Семена сельскохозяйственных растений – собственно семена растений, **саженцы**, плоды, части сложных плодов, соплодия, луковицы, клубни, меристемные материалы и другие генеративные и вегетативные части сельскохозяйственных растений, предназначенные для размножения (воспроизводства) сельскохозяйственных растений.

Также согласно данному закону существуют следующие требования и правила:

1. Аттестация производителей оригинальных и элитных семян сельскохозяйственных растений проводится государственным учреждением «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» и его территориальными организациями, на основании заявления и за счет средств заинтересованного лица.

2. Требования к производству, использованию, реализации семян сельскохозяйственных растений.

При производстве, использовании семян сельскохозяйственных растений производителями семян сельскохозяйственных растений:

- сортовые качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются актом апробации сельскохозяйственных растений;

- посевные качества семян сельскохозяйственных растений подтверждаются удостоверением о качестве семян сельскохозяйственных растений.

3. Саженцы могут быть реализованы только при условии оценки их сортовых качеств путем проведения апробации сельскохозяйственных растений апробатором – специалистом, уполномоченным государственным учреждением «Главная государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений» или его территориальными организациями на проведение апробации сельскохозяйственных растений.

На основании апробации саженцев составляется «Акт апробации сельскохозяйственных растений».

Лекция 6

Выращивание привитых саженцев

Вопросы:

1. Подвой. Выращивание семенных и клоновых подвоев;
2. Выращивание привитых саженцев способом окулировки;
3. Выращивание привитых саженцев способом зимней прививки.

1. Подвой. Выращивание семенных и клоновых подвоев.

Подвой – растение, к которому прививают другое растение или его часть, после этой операции подвой состоит из корней, корневой шейки и части ствола или ветви до места прививки.

Подвой, по образному замечанию М.В. Мичурина, это фундамент плодового дерева.

Причины, по которым плодовые деревья выращиваются путем прививки на подвой:

1. большинство плодовых пород плохо размножаются способами вегетативного размножения, позволяющими получить корнесобственные растения;
2. прививка позволяет изменить многие хозяйственно-биологические свойства плодового дерева (силу роста, сроки вступления в плодоношение, долговечность, зимостойкость и т.д.)

1.1 Выращивание семенных подвоев

Маточно-семенные насаждения создаются для промышленного производства семян районированных подвоев.

На 1 га очередного поля закладывают от 0,5 до 1 га маточно-семенного сада. Агротехника в маточно-семенном саду направлена на получение стабильных ежегодных урожаев с максимальной семенной продуктивностью (создаются условия для опыления).

Основные мероприятия включают:

- размещение деревьев сортавыми полосами (на 8–10 рядов материнской формы, 3–5 сортов-опылителей);
- размещение пчел во время цветения;
- пространственная изоляция на 300–400 м от нежелательных опылителей (сортов не зимостойких, с низкожизнестойкой пыльцой, триплоидов);

Заготовка семян. Семена заготавливают сухим и мокрым способом. Обычно семечковых пород – сухим, косточковых – мокрым. Семена семечковых должны содержать посторонней примеси не более 4–5 %, косточковых, не более 1–2 %

Подготовка к посеву включает:

- очистку;
- калибровку;
- протравливание (фундазол – 5 г/кг);

- стратификацию (0–4 °С, влажность субстрата 80–90 %)
- обработку стимуляторами роста (микроэлементы, гибберсил, гумат натрия, оксидат торфа и др.).

Посев производят в посевном поле отделения размножения сеялками СПН-3, СЛШ, СО-4,2, СУПК-12-02. (семечковые) СЛН-8, СУПН-*А (косточковые) Междурядья от 0,45 до 0,7 м. Сеют однострочно или многострочно (4–6 строчек через 15–20 см). Глубина заделки для семечковых 3–4 см, косточковых 5–6 см.

Уход при появлении 1–2 настоящих листочков всходы прореживают, лишние сеянцы пикируют в пикировочное поле. На одном погонном метре рядка должно размещаться примерно 20–22 сеянцев косточковых пород, 17–19 семечковых. В фазе 3–4-х листьев проводят подрезку корней машиной КН-1 или острой лопатой. Сразу же поливают, через 10–12 дней подкармливают азотом (30–40 кг/га д. в.) .

Уборка. Сеянцы выкапывают в первой половине октября скобой НВС-1 или выкопочной машиной ВМ-1,25 и сортируют в соответствии с ГОСТом (основные требования – хорошо развитая корневая система, диаметр корневой шейки 7–12 мм). Стандартные подвои высаживают в 1-е поле отделения формирования, нестандартные на доращивание в 0-е поле.

1.2 Выращивание клоновых подвоев

Маточник закладывают оздоровленными переросшими или стандартными отводками районированных клонов. Почва должна быть плодородной, легкого гранулометрического состава. Желательно наличие орошения.

Посадка отводок в маточник производится в борозды, под гидробур или машиной СПН-3 по схеме 1,4 x 0,2–0,3 м. Надземную часть укорачивают до 40–50 см.

Размножение. Основной способ размножения – вертикальными отводками. В первый год за высаженными отводками ухаживают – рыхлят почву, подкармливают, ведут борьбу с болезнями и вредителями (основные – тля и парша). На второй год надземную систему укорачивают, оставляя пеньки около 3 см. выше уровня почвы. Отрастающие на пеньке побеги несколько раз окучивают. Первый раз при достижении ими длины 20 см, окучивают вручную на половину длины, последующие 2–3 окучивания проводят механизировано машиной КВП-2,8. После каждого окучивания холмики мульчируют рыхлыми материалами (торфом, перегноем, опилками) для сохранения влаги в холмиках. В середине октября отводки отделяют вырезая их секатором у основания, оставляя пеньки около 1 см. Выход отводок в период полной продуктивности маточника в среднем 6–8 шт. Срок эксплуатации – 8 лет.

Клоновые подвои можно размножать горизонтальными отводками, при этом выход отводок увеличивается, но этот способ более трудоемкий.

Клоновые подвои косточковых плохо размножаются отводками, поэтому основной способ их размножения – *зелеными черенками*. Некоторые клоны способны размножаться *одревесневшими* черенками.

2. Выращивание привитых саженцев способом окулировки.

Закладка полей отделения формирования. Заготовленные клоновые и семенные подвои сортируют в соответствии с требованиями ГОСТа. Нестандартные подвои, которые по толщине диаметра корневой шейки не достигли 7 мм, высаживают в **0-е поле** на доращивание, где их окулируют только через год. Схема посадки 80–90 x 20–25 см. (такая же как в 1-м поле).

Агротехника 1-го поля (окулировок). Закладывают поле в соответствии с планом производства саженцев и составленным на основании его планом окулировки. Если на участке, отведенном под первое поле, имеются почвенные разности, то в худших условиях питания и влагообеспеченности высаживают подвои косточковых пород, которые отличаются сильным ростом и саженцы на них часто перерастают. В лучших условиях размещают клоновые подвои. Следует так же учитывать, что саженцы косточковых пород, особенно сливы, алычи, черешни, как правило, реализуют в однолетнем возрасте, поэтому подвои косточковых стараются разместить вдоль границы со вторым полем (двухлеток). В таком случае они реализуются одновременно и участок из-под саженцев освобождается полностью.

Подготовка поля:

- ✓ внесение минеральных и органических удобрений (компост 90–100 т/га, $P_{90-100} K_{100-120}$);
- ✓ заделку удобрений тяжелыми дисками;
- ✓ вспашку с почвоуглубителем (глубина пахотного горизонта – 15–20 см);
- ✓ выравнивание культивацией или планировщиком.

Способы посадки подвоев:

I. Вручную:

- в борозды (по нарезанным окучником бороздам);
- под меч (по маркированным линиям делают отверстия в почве специальным мечом, в которые высаживаются подвои);
- под гидробур (отверстия в почве делают при помощи гидробура);

II. Механизировано (посадочными машинами СШН-3, СШЛ-5/3)

Окулировка. До начала окулировочной компании составляют план окулировок. При этом учитывают следующее:

- слаборослые сорта следует окулировать на более рослые подвои;
- норма выработки на одного окулировщика 400 шт (с обвязкой);
- в первую очередь окулируют вишню и черешню, абрикос затем грушу, семенные подвои яблони, клоновые подвои яблони, алычу.

За месяц до окулировки на подвоях в зоне прививки удаляют боковые разветвления. За 7–10 дней до окулировки подкармливают аммиачной селитрой (30 кг/га д. в.).

Окулировку в центральной зоне Беларуси начинают с III декады июля. Окончить окулировку следует до 15–20 августа. Черенки для окулировки заготавливают рано утром, в день окулировки, и держат в прохладном месте, поставив нижними

концами в воду на 1 см и накрыв влажной тканью. При заготовке черенков сразу же удаляют невызревшую верхнюю часть побега и полностью или частично листовые черешки. Способы окулировки – в Т-образный разрез, в приклад, трубкой.

Уход за окулировками.

Через 7–10 дней делают ревизию. По состоянию глазка и черешка листа судят о приживаемости. Если почка и черешок не сморщились и не изменили цвет, а при легком прикосновении черешок отваливается, то окулировка прижилась. Если почка потемнела, а черешок листа сморщился и отрывается с некоторым усилием, то щиток не прижился. В таком случае на 5–7 см выше и с обратной стороны привитой ранее почки делают подокулировку. После окончания окулировочной кампании проводят рыхление междурядий и по возможности полив. Зимой подокучивают окулировки снегом, притаптывают снег во время оттепели в междурядьях для защиты от мышей.

Агротехника 2-го поля (однолеток). Рано весной, после схода снега удаляют надземную часть подвоя. Высота среза зависит от выбранного способа выращивания. Существует два способа выращивания однолеток: с шипом и без шипа.

С шипом – подвой срезают на 10–12 см выше привитой почки. Одновременно снимают обвязку и проверяют состояние глазка. Если почка погибла, то делают прививку черенком способами улучшенной копулировки, в расщеп, в боковой зарез или другими. (Ремонт 1-го поля). Когда побег культурного сорта достигнет длины около 10 см, его подвязывают у основания «восьмеркой» к шипу. При этом стараются как можно плотнее прижать окулянт к шипу. Через 10–15 дней окулянт подвязывают повторно к шипу, но уже в верхней его части. Нижнюю подвязку ослабляют или, если она начала вращаться в окулянт, удаляют. Систематически на подвое следует удалять отрастающие побеги подвоя. В конце июля – начале августа шип удаляют садовым ножом или секатором непосредственно над почкой. Срез делают под углом 30–45° в противоположную от окулянта сторону.

Без шипа – надземную часть подвоя удаляют на 1–2 мм выше вершины привитой почки. Для предотвращения отломов ветром, окулянты по мере их роста несколько раз окучивают почвой.

Саженцы косточковых пород и сильно растущие семечковых пород для стимулирования появления преждевременных побегов пинцируют (прищипывают) при достижении ими высоты 60–70 см. У таких саженцев уже в однолетнем возрасте можно сформировать крону как у двухлетних.

Почву в междурядьях содержат в рыхлом, без сорняков состоянии. Проводят подкормки, в том числе и некорневые.

Основные вредители и болезни, против которых проводятся мероприятия по защите растений – парша яблони и груши, коккомикоз вишни, кластероспоровидные, филлостиктоз яблони, бактериоз груши, тля, листогрызущие вредители, клещи.

Со второго поля реализовывают однолетние саженцы косточковых и хорошо развитые груши, иногда яблони. Выкопку саженцев проводят в середине октября.

Агротехника 3-го поля (двухлеток). В этом поле закладывают скелет будущего типа кроны. Поэтому заранее необходимо согласовать с основными покупателями тип кроны, который они в дальнейшем предполагают формировать в саду. Для закладки первого яруса скелетных ветвей, рано весной однолетки *кронируют*, т.е. укорачивают надземную часть, в зависимости от высоты будущего штамба и типа кроны до высоты 60–80 см. Одновременно с кронированием удаляют первую от вершины почку для формирования шипика и третью, для недопущения формирования конкурента. Отрастающий побег продолжения подвязывают к шипику для придания ему строго вертикального положения и лучшего роста. Из ниже расположенных побегов выбирают необходимое для конкретного типа кроны количество будущих скелетных ветвей. Они должны отходить под углом, близком к прямому и иметь хорошую силу роста. Лишние побеги или удаляют или подвязывают к штамбу сильно изогнув их вниз. В конце июля удаляют на кольцо побеги (побеги утолщения), сформировавшиеся на штамбе.

Уход за почвой и растениями осуществляют такой же, как и во втором поле.

Реализация саженцев. В первой половине августа проводят апробацию саженцев. Ее выполняет специалист, имеющий удостоверение апробатора. Вначале он ознакамливается с документацией – сортовыми свидетельствами на черенки, подвои, книгой питомника. Затем сверяет записи книги питомника с фактическим размещением саженцев по сортам. Саженцы сортовой примеси или помечают этикетками (если сорт определен) или удаляют, если их происхождение не известно. Больные и плохо развитые саженцы из-за несовместимости удаляют. Подвои помечают и после выкопки их с саженцами используют для зимней прививки. В конце августа *Государственная инспекция по семеноводству, карантину и защите растений* проводит *приемку саженцев «на корню»*. При этом проверяется достоверность проведенной апробации, устанавливается количество подлежащих реализации саженцев, оценивается фитосанитарное состояние питомника.

В начале октября листья ошмыгивают или дофолируют хлоратом магния (10 кг/га д. в.) Выкопку проводят скобой ВПН-2. У выкопанных саженцев отмывают корни от земли, обновляют острым секатором срезы на корнях, обмакивают в глиняную болтушку, связывают в пучки и навешивают этикетки с указанием помологического и товарного сортов, подвоя.

3. Выращивание привитых саженцев способом зимней прививки.

Преимущества технологии:

1. В межсезонье рабочие обеспечены работой;
2. Для зимней прививки можно использовать нестандартные подвои (переросшие).

Недостатки:

1. Выход стандартных саженцев ниже, чем при выращивании способом окулировки (этого недостатка можно избежать, если выращивать саженцы в теплицах);

2. Себестоимость посадочного материала выше, так как необходимо использовать специальные сооружения – хранилища, прививочные мастерские, стратификационные камеры.

Сроки. Зимнюю прививку можно выполнять с декабря по март. Оптимальные сроки для косточковых – ноябрь–декабрь, для семечковых – январь – февраль.

Заготовка подвоев. Диаметр корневой шейки от 7 до 12 мм (можно толще), длина корней не менее 18 см. У выкопанных с посевного поля или отделенных в маточнике подвоев удаляют надземную часть на высоте 10–12 см от корневой шейки. Помещают в полиэтиленовые мешки или переслаивают опилками, торфом или песком и хранят при температуре 0–3 °С и при влажности субстрата 65–75 %. Для предохранения от плесени перед закладкой подвои опудривают фундазолом.

Заготовка привоев (черенков). Черенки заготавливают в маточно-черенковых садах косточковых и груши в конце ноября, семечковых – в начале декабря. Связывают в пучки по 100 шт и навешивают пластиковую этикетку с названием сорта. Для предотвращения развития плесени перед закладкой на хранения окунают на 10 часов в раствор 0,1 % фундазола. Хранят, так же как и подвои. Потребность в черенках определяют исходя из того, что одного черенка хватает, чтобы сделать 2–3 прививки.

Подготовка подвоев. За 4–5 дней до прививки их заносят в помещение с температурой 2–3 °С, на сутки, затем на 2–3-е суток держат в помещении с температурой 18–20 °С. Следят, чтобы подвои не пересохли, для этого их периодически опрыскивают водой. За сутки до прививки помещают в воду с температурой 16–18 °С.

Подготовка привоев. Привои заносят в помещение с температурой 5–8 °С на сутки, еще сутки выдерживают при температуре 18–20 °С, затем тщательно моют и замачивают в воде 16–18 °С на сутки.

Прививка. Прививают на специальных прививочных машинах или вручную, выбирая способ прививки исходя из толщины подвоя.

Стратификация и консервация прививок. Для предотвращения подсыхания привоя и появления плесени сразу после прививки привой *парафинируют*. Для этого, в подогретую до 70–80 °С воду опускают кусочек парафина. Для эластичности можно добавить немного садового вара или воска. Зимнюю прививку на мгновение окунают в парафин и сразу же, для предотвращения ожогов, в холодную воду. Парафин должен покрывать тонкой пленкой привой и часть обвязки.

После парафинирования зимние прививки подвергают *стратификации*, которая заключается в выдерживании их в течение 7–12 дней при повышенной температуре (для косточковых – 26–28 °С, для семечковых при температуре 22–25 °С). Стратификацию можно проводить с субстратом и без субстрата. При стратификации без субстрата прививки в стратификационной камере периодически опрыскивают водой, поддерживая постоянно в увлажненном состоянии. Для стратификации в субстрате используют торф или опилки, которые предварительно пропаривают. В стратификационной камере зимние прививки укладывают в штабеля или ящики.

При набухании почек на привое и образовании кольцевого каллуса в месте зарезов, прививки снимают со стратификации, опрыскивают 0,1 % фундазолом и помещают в помещение с температурой 6–8 °С на 6–7 дней, а потом на хранение в помещение с температурой 0 °С. Если почки продолжают пробуждаться, зимние прививки снегуют, т.е. закапывают в снежный бурт.

Посадка. Зимние прививки высаживают в самые ранние сроки сразу во второе поле отделения формирования или в теплицы. Схема размещения 70 x 15–20 (71–95 тыс./га). Высаживают так, чтобы вторая от вершины почка привоя была на уровне с почвой. Сразу же поливают и окучивают, присыпая верхнюю почку привоя слоем почвы в 1 см. Через 15–20 дней проводят ревизию, при которой удаляют все побеги подвоя и привоя за исключением одного культурного (оставляют лучший). Если обвязка начинает вращаться, то ее ослабляют или снимают.

Лекция 7

Выращивание корнесобственных саженцев

Вопросы:

1. Способы получения корнесобственных саженцев;
2. Технология зеленого черенкования;
3. Ягодный питомник:
 - Размножение земляники в промышленном питомниководстве;
 - Размножение малины в промышленном питомниководстве;
 - Размножение смородины и крыжовника в промышленном питомниководстве;
 - Размножение облепихи в промышленном питомниководстве.

1. Способы получения корнесобственных саженцев

В плодоводстве, для закладки садов и ягодных плантаций, используются как привитые саженцы, так и корнесобственные. Корнесобственными называются саженцы, выращенные с использованием любого способа размножения, за исключением прививки. Привитое растение, как правило, состоит из двух частей – подвоя и привоя. Корни у него сформировались из соматических клеток одного исходного растения, надземная часть – другого. Корнесобственными являются так же саженцы, выращенные из семян, но поскольку при этом способе размножения не сохраняются сортовые свойства исходного растения, такой способ размножения для получения саженцев не используется.

Корнесобственными саженцами закладывают ягодные плантации, хотя способ прививки применяется и в ягодоводстве (в частности для получения растений крыжовника, смородины на штамбе). Так как большинство плодовых растений плохо размножаются естественным (облигатным способом), то основным для них является искусственный способ размножения, причем прививка является самым эффективным, обеспечивающим высокое качество посадочного материала и высокий коэффициент размножения. В настоящее время, в связи с совершенствованием агротехнических приемов размножения растений, в частности использования технологии *in vitro*, зеленого черенкования появилось возможность закладывать плодовые сады так же и корнесобственными саженцами.

Изучение возможностей выращивания плодовых насаждений путем закладки вегетативно размноженными корнесобственными саженцами показало, что корнесобственные деревья, как правило, высокопродуктивны, устойчивы к неблагоприятным факторам внешней среды, скороплодны и долговечны. Однако такие деревья имеют существенный недостаток – сильнорослость.

Основы получения здорового посадочного материала. При вегетативном размножении создаются благоприятные условия для размножения вирусной и другой инфекции. При наличии одного больного растения в маточных насаждениях можно получить тысячи зараженных. Источниками заражения являются, насекомые, люди, птицы. В процессе онтогенеза растения неизбежно накапливают инфекцию и, со

временем, как принято говорить «вырождаются», т. е. становятся малопродуктивными. Поэтому, периодически сорта надо оздоравливать, т.е. очищать их от вирусной, грибной и бактериальной инфекции. Оздоровленный посадочный материал получают в биотехнологических лабораториях, для чего берут меристематическую ткань из точки роста и культивируют ее в изолированных условиях на искусственной питательной среде. Оздоровленные растения используют для закладки маточных насаждений в элитных питомниках. Полученные в них дочерние растения используются, в свою очередь, для закладки маточных насаждений в питомниках массового размножения.

Способы выращивания корнесобственных саженцев. Выбор способа размножения для получения корнесобственных саженцев в первую очередь зависит от размножаемой культуры. Питомники обычно используют следующие способы размножения:

Способы получения корнесобственных саженцев, используемые в питомниках массового размножения

Культура	Способы промышленного размножения		Возможные способы размножения
	основные	дополнительные	
Земляника	рассадой (усами)		меристемой, делением растения
Смородина	одревесневшими черенками	зелеными черенками	меристемой, делением растения, отводками
Крыжовник	отводками	зелеными черенками	меристемой, делением растения
Малина	корневыми отпрысками	корневыми черенками, зелеными черенками	меристемой, делением растения, зелеными отпрысками
Облепиха	одревесневшими черенками	корневыми отпрысками, зелеными черенками	меристемой, корневыми черенками
Жимолость	зелеными черенками	отводками, одревесневшими черенками	меристемой, делением растения

2. Технология зеленого черенкования

Прогрессивным способом размножения является черенкование стеблевыми зелеными черенками. Этот способ имеет ряд преимуществ перед другими. Эти преимущества заключаются в следующем:

1. Для размножения берутся молодые органы – растущие побеги, а они в меньшей степени инфицированы, чем другие, поэтому больше шансов получить здоровый посадочный материал;
2. Так-как для получения одного дочернего растения берется небольшая часть тканей от материнского, то этот способ обеспечивает высокий коэффициент размножения;

3. Размножение осуществляется в условиях изоляции (теплице), что препятствует вторичному заражению молодых растений.

Биологические основы зеленого черенкования. Зеленое черенкование является одним из способов вегетативного размножения растений основанном на регенерации. Регенерация заключается в способности отдельных частей или органов восстанавливать рост и функции организма.

Зеленые черенки способны из тканей стебля образовывать адвентивные (придаточные) корни, а рост побегов осуществлять за счет развития почек, которые должны быть на черенке.

У одного и того же вида растений регенерация корней может быть выражена по-разному. У одних хорошо, у других хуже. Поэтому показателю растения классифицируются на 3 группы:

1-я группа – легкоукореняемые. К этой группе относятся: смородина черная и красная, малина, ежевика, арония, облепиха, жимолость съедобная, актинидия, лимонник, ирга. Среди сортов крыжовника лучше всего укореняются Колобок, Русский, Смена, Хаутон; вишни – Шубинка, Владимирская, Полевка, Плодородная, Растунья, Студенческая; сливы – Скороспелка красная, Волжская красавица, Алешушка, Евразия 21, Виктория; яблони – Пепин шафранный, Шафран китайка, Апорт, Мелба, Мекинтош, Пепинка литовская; груши – Осенняя Яковлева, Нарядная Ефимова, Малгоржатка русская. Среди подвоев легкоукореняются подвой яблони – 54-118, 57-545, 62-396; подвой косточковых: Ап-1, ВП-1, П-3, П-7. Укореняемость этой группы достигает 70–100 %. Процесс корнеобразования у них происходит одновременно, через 2–4 недели после посадки. У смородины черной, облепихи при благоприятных условиях корни появляются на пятый–восьмой день. Черенки этой группы характеризуются хорошей пробудимостью почек и ростом побегов. Побеги на черенках большинства легкоукореняемых культур к концу вегетации достигают длины 20–30 см. Корневая система у таких растений формируется мочковатая.

2-я группа – среднеукореняемые. В эту группу входят сорта крыжовника Финик, Московский красный, Варшавский; вишни – Гриот остгемский, Слянка розовая; сливы – Венгерка обыкновенная, Скороспелка новая, Очаковская желтая, Изобильная. Корни у черенков этих сортов образуются менее активно (в течение 6–8 недель, надземная и корневая) имеет меньший объем.

3-я группа – трудноукореняемые. К этой группе относится большинство европейских сортов крыжовника – Бочоночный, Английский желтый, Триумф, Виктория; вишни – Любская, Красавица севера, Ширпотреб, Кентская; сливы – Ренклед колхозный, Ренклед терновый, Скороплодная; большинство сортов яблони, груши, рябины обыкновенной, лещина, фундук и др. Укореняются растения этой группы в течение 6–8 недель и более, % укоренения около 30 %. На черенках формируется 1–3 корня. Прирост побегов практически отсутствует.

Укореняемость зависит от многих внешних и внутренних факторов: температуры, влажности, времени года и суток, возраста побегов, но даже в оптимальных условиях растения проявляют разную способность к укоренению.

Филлогенез и способность к укоренению. Трудная укореняемость черенков – проблема биологическая. Способность к корнеобразованию формировалась в процессе эволюции. Большое влияние оказывали условия обитания. Растения, которые в эволюционном плане формировались в условиях повышенной влажности, отличаются хорошей укореняемостью. Эволюционное развитие шло от древовидных форм к кустарникам, а затем к травам. Способность к размножению черенками при этом усиливалась. Корнеобразование у травянистых растений выражено сильнее, чем у кустарников, а у них в свою очередь сильнее, чем у древовидных форм.

Онтогенез и способность к укоренению. В процессе онтогенеза способность к корнеобразованию не одинаковая. На первых этапах индивидуального развития организма она выше, чем на последующих. Так по данным Поликарповой черенки крыжовника Английский желтый, заготовленные с 3-х летних кустов, укореняются на 78 %, а с 17-летних – на 36 %.

Способность к регенерации зависит также от состояния черенка, места расположения на растении и побеге.

Отмечены следующие закономерности укореняемости черенков:

1. Черенки, взятые с нижних ярусов кроны укореняются лучше, чем с верхних;
2. Черенки из побегов кроны укореняются хуже, чем черенки из-волчковых и корнепорослевых побегов;
3. Черенки из вегетативных побегов лучше укореняются, чем из генеративных побегов, поэтому агротехника маточных растений должна быть направлена на то, что бы исключить их плодоношение;
4. Черенки из осевых побегов укореняются слабее, чем из боковых. Это связано с соотношением углеводов и азотистых веществ. Установлено, что лучше укореняются черенки, содержащие больше углеводов и меньше азотистых веществ. В боковых побегах больше содержится углеводов. Несбалансированность углеводно-белкового обмена с превышением последнего приводит к торможению формирования корневых зачатков. Например, такая несбалансированность наблюдается у 0-х побегов смородины, крыжовника. Поэтому они хуже укореняются, чем ростовые побеги многолетних ветвей. Избыток азотистых веществ способствует загниванию черенков.
5. Установлена прямая корреляция между порядками ветвления и укореняемостью побегов. Чем выше порядок ветвления, тем лучше они укореняются.
6. Процессы корнеобразования связаны с расположением черенка на оси побега. Установлено, что наиболее активным и продолжительным ростом отличается средняя часть побега, черенки с этой части побега лучше укореняются. В зависимости от сроков черенкования следует брать разные части побега. В более ранние – нижнюю часть побега, в более поздние – верхнюю.

Роль листа в процессе корнеобразования. Лист оказывает существенное влияние на процессы корнеобразования. Лист поставляет в черенок пластические (энергетические и гормональные) вещества. Без листьев черенок утрачивает способность к укоренению. Лист выполняет функцию фотосинтеза и транспирации одновременно. Условия укоренения должны быть направлены на усиление фотосинтеза и снижение транспирации одновременно. Установка "искусственный туман" позволяет уменьшить транспирацию и отказаться от притенения черенков, т.е. усилить фотосинтез.

Маточно-черенковые насаждения заготовки зеленых черенков. Основа получения чистосортного здорового посадочного материала – специально организованные маточно-черенковые насаждения, которые служат источником заготовки черенков.

В зависимости от категории качества исходного материала маточники подразделяются на супер-суперэлитные (ССЭ), суперэлитные (СЭ), элитные и первой репродукции.

Площадь маточных насаждений определяется плановым заданием. В зависимости от вида растения, сорта, возраста, типа обрезки, условий содержания маточника с одного растения можно заготовить 50–350 зеленых черенков. Для получения 500 тыс. черенков необходимо иметь 1–3 га маточных насаждений. При использовании укрывных маточников площадь сокращается в 3–4 раза, а с 1 га получают 1,2–2,0 млн. черенков.

Маточники располагают вблизи участков размножения, чтобы сократить разрыв между заготовкой и посадкой черенков. Маточные насаждения ССЭ и СЭ содержат в защищенном грунте или в специальных изолированных боксах. Маточники плодовых ССЭ и СЭ пространственно изолируют от промышленных насаждений. Радиус лета большинства насекомых –переносчиков вирусов, около 1000 м, но отдельные особи могут заражать растения на расстоянии до 1 км от места инфекции.

Возможно распространение инфекции также ветром, животными, птицами на большие расстояния. Поэтому пространственная изоляция должна составлять 1,5–2 км или не менее 500 м.

Для закладки маточников следует использовать пологие склоны юго-западной и юго-восточной экспозиции, хорошо защищенные от ветров. Почва должна быть плодородной, легкой по механическому составу и с хорошим водно-воздушным режимом. Грунтовые воды должны подниматься не выше 1–1,5 м от поверхности почвы. Для маточников ССЭ и СЭ почву стерилизуют. Для этого почву пропаривают или фумигируют. На участке вносят 100 т/га навоза или торфокомпоста, 200 кг/га суперфосфата и 150 кг/га сернокислого калия. На входе и выходе с участка устанавливают специальные тамбуры с коробами 2 x 2 м наполненные смесью опилок и песка пропитанных 1 % формалином и 1% раствором поваренной соли.

Площадь питания маточных растений определяется биологическими особенностями породы, сорта.

Малину ССЭ и СЭ высаживают в лизимитры. Для сортов формирующих отпрыски в центральной части – 60 х 60 см, для сортов с более широким расположением отпрысков не менее 80 х 80 см. Элитные растения высаживают блоками 3 + 0,7 х 0,2 м.

Смородину черную и красную высаживают рядами 0,7 х 0,2 м, облепиху 2,0 х 1,0 м, вишню 2,5–3,0 х 0,5–1,0 м, яблоню 3–4 х 1–1,5 м (2–3 тыс.), клоновые подвои 0,8–0,9 х 0,2–0,3 м (3–5 тыс.).

В связи с интенсификацией плодового хозяйства наметилась тенденция создания маточников уплотненного типа (123 тыс. растений на 1 га) лугового типа.

Маточники двудомных растений изолируются друг от друга, чтобы недопускать плодоношения. Пространственная изоляция не менее 300 м. Маточник должен орошаться.

Для улучшения укореняемости черенков на маточнике используются следующие приемы:

– *Кольцевание* заключается в снятии полосы коры шириной 2–3 мм или перетяжке побега мягкой проволокой. Это приводит к задержке оттока питательных веществ из побега. Кольцевание проводят за 12–14 дней до заготовки черенков.

– *Этиоляция* – заключается в ограниченном доступе света к отдельным ветвям или растению в целом. Для этого ветви или побеги пристегивают к земле и накрывают светонепроницаемой пленкой. Через некоторое время из почек появляются этилированные побеги. Когда побеги достигнут 5–6 см, пленку снимают и нижнюю часть побегов окучивают. При достижении длины 15–25 см побеги срезают и черенкуют. По данным Поликарповой укореняемость этилированных черенков составляет 91 % против 10,4 % в контроле (не этилированных).

– *Выгонка* – применяется для удлинения сроков черенкования. Для выгонки растения накрывают пленкой весной, что ускоряет рост побегов. Черенки с таких побегов можно заготавливать на 2–3 недели раньше.

Технология зеленого черенкования. Зеленые черенки укореняют в основном в защищенном грунте. В субтропиках хорошие результаты получают в открытом грунте. Обычная полиэтиленовая пленка пропускает 50–70 % солнечного излучения, что вызывает перегрев черенков. Кроме того она хорошо пропускает инфракрасный спектр света, что днем приводит к перегреву, а ночью к переохлаждению. Лучше использовать вспененную полиэтиленовую пленку. Она улучшает условия микроклимата. Под этой пленкой максимальная температура снижается на 3–5°C, а минимальная повышается на 1,5 – 2°C. Кроме того, выпускается молочно-белая пленка, которая также эффективна при размножении зелеными черенками.

Хорошо оборудованная теплица для зеленого черенкования должна иметь:

– дренаж устраивается гончарный, затем насыпается шлак, керамзит или крупный гравий. Шлак должен быть просеян от золы и про мыт от сернистых соединений. Вместо гончарного дренажа можно сделать кротование или щелевание. На дренажный слой насыпают субстрат.

– субстрат может быть приготовлен из смеси верхового просеянного торфа (1 часть), и промытого речного песка (1 часть). Субстрат должен обладать хорошей пористостью и водоудерживающей способностью и быть свободным от возбудителей болезней и вредителей. Для этого его стерилизуют. Субстрат сначала пропускают через грохот, а потом перемешивают с помощью ПРТ, РПТМ или РОУ. В качестве субстрата также используют песчаную почву, сфагновый мох, перлит, древесные опилки и смеси их в различном сочетании.

Изучение укоренения черенков вишни сорта Шубинка в различных субстратах показало, что песчаная почва обеспечивает укоренение 47 % черенков, торф – 80 %, торф + песок 90 %; крыжовник сорта Сливовый 35, 50, и 62 % соответственно.

По верх субстрата насыпается промытый и просеянный речной песок слоем 5 см.

– установка "искусственный туман". Принцип работы туманообразующей установки основан на распылении воды диаметром капель 50–150 мкм с помощью высокого давления и специальных форсунок. Установка включается автоматически согласно программируемого задания на 3–15 сек. За это время лист смачивается, но лишняя влага с листа почти не скатывается. До образования корней такая пленка воды на листьях поддерживается постоянно. Сама туманообразующая установка состоит из источника водоснабжения (емкости), насоса, обеспечивающего давление 3–4 атм., фильтра, автоматики и распыляющих форсунок.

– подпочвенный обогрев ускоряет образование каллюса. Для его устройства используют электронагревательный провод марки ПОСХВ. Его укладывают между слоями дренажа и субстрата. На 1 м укладывают 10 м погонных провода. Температура почвы поддерживается выше на 2–3° температуры воздуха в укрытии.

Черенки следует заготавливать рано утром или вечером, когда в них больше содержится влаги. Перед заготовкой черенков маточник желательно полить.

Для заготовки используют 3 типа зеленых черенков:

– травянистые черенки высаживают обычно при размножении цветочных растений;

– полуодревесневшие черенки хорошо укореняются у плодовых и ягодных пород. Полуодревесневшие черенки должны быть эластичными, при сгибании не ломаться и не потрескивать. Травянистые и одревесневшие черенки при сгибании ломаются.

– комбинированные – это черенки с кусочками прошлогоднего побега. Они бывают 3-х типов:

1) с пяткой – имеют расширение на конце за счет кусочка коры и тонкого слоя древесины;

2) с костыльком – заготавливают с вершинного побега с частью прироста прошлого года;

3) с подставкой – имеют часть прошлогодней древесины, расположенной перпендикулярно побегу.

Комбинированные черенки лучше укореняются, но при их использовании снижается коэффициент размножения.

По длине черенки могут быть:

1. Однопочковые представляют собой одно междоузлие с одной почкой и одним листом. Такими черенками размножают легко укореняемые породы;
2. Многопочковые – это черенки длиной от 5–12 до 30 см с не-сколькими почками и листьями.

Заготовку черенков ведут с боковых побегов, взятых с хорошо освещенных участков кроны и расположенных на приросте прошлого года.

Таблица Сроки черенкования:

Порода	Сроки черенкования
Яблоня	2-3-я дек. июня
Слива, вишня	1-2-я дек. июня
Черноплодная рябина	1-я дек. июня
Облепиха	3-я дек.июня - 1-я дек.июля
Смородина черная	3-я дек.мая - 1-я дек.августа
Смородина красная	3-я дек. мая - 1 дек.июня
Крыжовник	3-я дек.июня - 1-я дек.июля
Малина	3-я дек.мая - 3-я дек.июля;
Жимолость	3-я дек.июня - 3-я дек.июля
Лещина	2 - 3-я дек июня.

Применение регуляторов роста. Высокий эффект стимуляции корнеобразования вызывают синтетические препараты ауксиновой природы. В качестве стимуляторов корнеобразования используют водные растворы, высококонцентрированные спиртовые и порошки (ростовые пудры).

Для приготовления водного раствора навеску растворяют в 50 – 100 мг горячей воды или спирте. Спирта берут 0,5 мл на 10 мг регулятора роста, а затем растворяют в 200–2500 мл горячей воды. Далее водой доводят до нужного объема.

Для приготовления спиртового раствора 1–30 мг стимулятора растворяют в небольшом объеме спирта, а потом доводят водой до 50 %. Продолжительность обработки в таком растворе от 0,5 сек. до 5–15 сек.

Пудры готовят растворяя 1–30 г НУК, ИМК или ИУК в 30–50 мл спирта и добавляют наполнитель (тальк) и воду. Затем массу высушивают и растирают до порошкообразного состояния.

Посадка. Перед посадкой субстрат уплотняют и выравнивают, маркируют. Высаживают по схеме: в рядах 2–5 см, между рядками 5–10 см (200–700 чер/м²). Черенки с крупными листьями высаживают шире, с мелкими – гуще.

Режим. Оптимальная температура 22–30°C (яблоня, вишня, слива 25–30°C, смородина, малина 24–27°C, крыжовник 18–23°C). При регулярном поливе повышение температуры до 40–50°C не опасно. В субстрате температура должна быть выше на 2–3°C.

Влажность регулируется датчиком КЭП-12. Установка включается на 5–10 сек. с паузой от 30 сек. до 20 мин. Регулируемый режим зависит от погоды, температуры, степени укорененности. На продолжительность паузы влияет также угол наклона листовой пластинки относительно черенка, форма листа. В дальнейшем влажность постепенно снижается. Освещение до начала укоренения делают рассеянным. Для этого пленку белят или покрывают мешковиной.

Для стимулирования роста корней применяют удобрения. Вносят в субстрат при его приготовлении простой ($2,5 \text{ г/м}^2$) или двойной $1,5 \text{ г/м}^2$ суперфосфат. Через 3–4 недели после посадки вносят 2 г/м^2 азота и фосфора, $2,5 \text{ г/м}^2$ калия. Через две недели после первой, дают вторую подкормку: азота и калия по $3,5 \text{ г/м}^2$ и фосфора 2 г/м^2 . Третья подкормка проводится через месяц после второй. Вносят N – 17, P – 12, K – 20 г/м^2 .

Для доращивания укоренившиеся черенки сохраняют зимой в подвале при температуре $1\text{--}2^\circ\text{C}$ переславив их увлажненным субстратом.

Весной высаживают по схеме $70 \times 15\text{--}20 \text{ см}$. С 1 га получают 18–20 тыс стандартных саженцев.

Таблица Рекомендуются водные растворы регуляторов роста для зеленого черенкования

Название стимуляторов роста	Концентрация раствора	Содержание в растворе стимулятора, мг/литр	Экспозиция, час.
ИУК (гетероауксин) Индалилуксусная кислота	низкая	40-50	12-24
	средняя	100-150	12-18
	высокая	200-400	6-12
ИМК Индалилмасляная кислота	низкая	5-10	12-27
	средняя	25-50	12-24
	высокая	70-100	6-12
НУК Нафтилуксусная кислота	низкая	5-10	12-24
	средняя	15-25	12-18
	высокая	30-50	6-12

3. Ягодный питомник

• Размножение земляники в промышленном питомниководстве

Землянику можно размножить 4 способами: семенами, меристемой, делением растений, розетками.

Размножение семенами и делением растений в промышленном питомниководстве не используется.

Размножение делением растений применяется в случае острого недостатка посадочного материала новых сортов. Делить можно растения в 2–4-х летнем возрасте. Отбирают растения здоровые, с хорошо развитой корневой системой. Разрезают вдоль на 2–4 части и каждую высаживают отдельно. Такие растения можно

садить до поздней осени. Размножение делением растений является обычным для сортов ремонтантной земляники, которая формирует мало усов.

Размножение розетками (усами) является основным способом массового размножения земляники в питомниках. У земляники усы образуются двумя путями:

1. Из вегетативных почек нижних (летних) листьев, расположенных у основания перезимовавших рожков;
2. Из почек новых рожков, возникающих после удаления усов.

Первые усы появляются в конце цветения, а массово образуются после сбора урожая (в июле – августе). Удаление цветаносов приводит к массовому усобразованию в более ранние сроки и в результате у розеток имеется больше времени для укоренения. Первые укоренившиеся розетки могут образовывать новые усы. На одном кусте земляники, в зависимости от сорта, возраста и условий выращивания может формироваться от 10 до 30 усов. Один ус может сформировать 3–5 стандартных розеток. Таким образом, от одного растения можно получить 30–150 розеток.

Пример: мало образуют усов: Зенга-зенгана; среднее количество – Фестивальная, много – Львовская ранняя, Пакахонтос, Ред Гонтлит.

У некоторых сортов длина усов достигает 2 м (Горелла), поэтому для недопущения смешивания сортов, блоки следует размещать на расстоянии друг от друга не менее 2,8–3 м.

Земляника растение недолговечное и легко размножаемое вегетативно. Кроме того, она поражается многими опасными вредителями (корневой и стеблевой нематодами, клещами, малинов-земляничным долгоносиком), некоторые из них являются переносчиками вирусных заболеваний. Поэтому проблема получения здорового посадочного материала стоит для этой культуры наиболее остро.

В 30-е годы XX века проф. Савздоргом разработаны приемы термического и химического оздоровления земляники. С использованием разработок проф. Савздорга в настоящее время в Беларуси и других государствах внедрены государственные системы выращивания оздоровленного посадочного материала, которые включают следующие этапы:

1-й этап. Выращивание супер-суперэлиты (ССЭ).

- отбор на промышленных плантациях внешне здоровых, высокопродуктивных растений районированных сортов;
- отбор от выделенных растений рассады (в октябре) и закладка ее на зимнее хранение (температура –1–2°C, влажность 90–95 %).
- первичное обеззараживание рассады в воде при температуре 48 °C в течение 15 мин., или при температуре 50–52°C в течение 5 мин. (Воду нагревают на 0,5°C выше, чем требуется и окунают рассаду, затем окунают в воду с температурой +15°C).
- химическое обеззараживание;
- высадка рассады в горшки со стерильной почвой и размещение их в теплице;

– термотерапия после укоренения рассады в термокамере при температуре 37–38 °С, влажности 70–80 %, освещенности 6 тыс. люкс в течение 16 час/сутки на протяжении 21–28 дней.

– тестирование на наличие вирусов (серологические анализы или прививка на лесную землянику) и перевод в категорию ССЭ. В случае выявления зараженных вирусами растений их оздоравливают по технологии *in vitro*;

– высадка ССЭ в теплицы или боксы, в горшки с обеззараженной почвой.

2- этап. Размножение ССЭ.

– опрыскивание растений гибберелином (60 мг/1 л воды) для стимуляции усообразования;

– в 3-й декаде августа отделение розеток. (Средний выход: Зенга-зенгана 68, Заря – 125, Ред Гонлит – 85 розеток с 1 растения).

3-й этап. Выращивание СЭ.

– обеззараживание в воде при температуре 48°С в течение 15 мин.

– размещение растений в теплице по схеме 80–100 х 50 см.

– удаление цветоносов начиная с мая, подкормки, химзащита каждые 12–15 дней.

– закаливание растений в августе – сентябре, за 7–10 дней до выкопки.

– выкопка маточных растений вместе с рассадой и реализация рассады элитопроизводящим хозяйствам.

4-й этап. Выращивание элиты.

– закладка маточника СЭ материалом (Пространственная изоляция 1,5–2 км, наличие орошения, дерново-подзолистая почва, среднего или легкого гранулометрического состава с рН около 5,5). Схема 70–90 х 25–50 см, сорт от сорта 2,8–3 м;

– организация севооборота с условием возвращения на прежнее место не ранее, чем через 4 года и сроком эксплуатации маточника 2 года. Из севооборота исключаются растения, источники заражения нематодой, вертициллиозным увяданием, корневыми гнилями.

– внесение ленацила сразу после посадки (2–4 кг/га), фюзюлада при появлении злаковых сорняков;

– удаление цветоносов;

– апробация и прочистка в июле;

– реализация рассады в августе или октябре для закладки промышленных плантаций. (Перед заготовкой подкашивают листья КИ-Ром на высоте 5–8 см, подкапывание рассады КТНом без заднего транспортера или лукоборочной машиной ЛКГ – 1,4. Сортируют на 2 сорта. Отряхивают почву и связывают в пучки с этикеткой по 50 шт. Окунают в 1% каптан или 0,6–1,2% бенлат. Для зимнего хранения, если заготавливают рассаду в октябре, ее укладывают рыхло в полиэтиленовые мешки и герметично завязывают. Хранят в хранилищах при температуре –2°С при влажности 90–95 % или в снежных буртах. Для реализации ранней весной корни обмакивают в болтушку и укладывают в ящики по 400–500 шт, листья опрыскивают водой.

Позднеосенняя заготовка рассады повышает продуктивность маточника в 1,5–2 раза.



Рис. Качество рассады земляники

1 – хорошая. 2- удовлетворительная, 3- слабая, 4 – вытянувшаяся

• Размножение малины в промышленном питомниководстве

Малину можно размножить 6 способами: семенами, меристемой, делением кустов, зелеными стеблевыми черенками, корневыми черенками, одревесневшими и зелеными корневыми отпрысками.

При семенном способе не сохраняются сортовые свойства.

При размножении делением кустов вместе со старыми частями кустов распространяются болезни и вредители.

Поэтому при интенсивном размножении в питомнике обычно используют 3 способа размножения одновременно: отпрысками, зелеными черенками и корневыми черенками.

Поскольку малина из всех ягодных культур в большей степени подвержена различным заболеваниям, то основой получения здорового посадочного материала являются маточные насаждения, которые закладываются оздоровленным посадочным материалом и в котором должны соблюдаться особые правила агротехники.

Получение здорового посадочного материала малины включает следующие этапы:

1-й этап Выращивание супер-суперэлиты (ССЭ).

- 1) отбор на плантации здорового, высокопродуктивного растения;
- 2) отбор от выделенного исходного растения отпрысков или зеленых черенков (предпочтительнее);
- 3) укоренение в контейнере с субстратом и хранение зимой в хранилище или подвале;
- 4) размещение контейнеров в зимней теплице с января и укорачивание надземной части до двух почек;

5) через 1–1,5 месяца, после отрастания побегов замещения – термотерапия в специальных камерах при температуре 37°C в течение 2–3-х месяцев для очистки апекса от вирусов;

6) выделение эксплантов и культура их в условиях *in vitro*;

7) доращивание укорененных растений в горшках, в стерилизованной почве и условиях изоляции (теплице);

8) тестирование на наличие вирусов;

9) закладка маточника ССЭ в лизимитрах размером 30 x 50 см и размещение их изоляторах;

10) размножение ССЭ зелеными черенками и отпрысками.

2-й этап Закладка суперэлитного маточника и выращивание элиты.

Маточник закладывают обязательно в севообороте, где малина выращивается 3 года при двухлетнем сроке эксплуатации. Схема севооборота: 1 - чистый пар; 2 – малина-новосадка; 3- малина 1-го года эксплуатации; 4 – малина 2-го года эксплуатации; 5 – чистый пар; 6 – зерновые + клевер; 7 – клевер.

Особенности агротехники в маточнике.

Малина новосадка:

1. Закладка маточника весной по схеме 2,1–2,8 x 0,25–0,5 м и меж-сорт-вой изоляцией 4 м;

2. Весной внесение ленацила (гексилура) по сырой почве и фюзюлада при появлении злаковых сорняков;

3. Удаление старого стебля при достижении побегом замещения длины 20 см;

4. Апробация и прочистка больных растений в июле – августе.

Маточник 1-го года эксплуатации:

1. Весной следующего года удаление маточного растения и сжигание его для стимуляции образования отпрысков и профилактики болезней и вредителей;

2. Химобработки против болезней и вредителей через каждые 2–3 недели;

3. Заготовка в июне зеленых черенков и отделение отпрысков от корневища без их выкопки;

4. Скашивание в октябре надземной части на высоте 30–40 см.

5. Выкопка отпрысков плугом отпрысков ВПН – 2 или скобой СВН – 550.

Маточник 2-го года эксплуатации:

1. Дискование зубовой бороной ЗБНТУ-1,0 в двух направлениях по диагонали;

2. Внесение весной гербицидов (ленацил и фюзюлад) и химобработки против болезней и вредителей через каждые 2–3 недели.

3. Обработка почвы в течение сезона в ленте, где в предшествующем году росли отпрыски. Бывшие междурядья не обрабатываются, в них формируются отпрыски;

4. Заготовка в июне зеленых черенков и отделение отпрысков от корневища без их выкопки;

5. Выкопка отпрысков плугом отпрысков ВПН – 2 или скобой СВН – 550;
6. Перепашка плантации с одновременным сбором корневищ и заготовкой корневых черенков.

С 1 га можно получить от 150 до 250 тыс. корневых отпрысков и дополнительно 300–400 тыс. зеленых и 20–30 тыс. корневых черенков. В целом один гектар маточника может обеспечить производство 450–650 тыс. элитных саженцев малины.

Размножение смородины в промышленном питомниководстве

Смородину черную и красную можно размножить 7 способами – семенами, меристемой, делением кустов, отводками, зелеными и одревесневшими черенкам, прививкой. Основными способами массового размножения в питомниках является размножение зелеными и одревесневшими черенками.

Особенности ведения маточника:

Элитный и репродукционный маточники закладывают в севообороте, поля которого должны находиться на расстоянии не менее 1,5 – 2 км от промышленных плантаций. Схема севооборота: 1- чистый пар; 2–6 – маточник; 7 – однолетние травы на з/к; 8 – зерновые.

1. Закладку маточника производят осенью по схеме 2,1–2,8 х 0,25–0,5 м и разграничительной полосой между сортами 4 м. (Суперинтенсивный маточник закладывают по схеме 0,7 х 0,7 м или, даже, 0,7 х 0,2 м с периодом эксплуатации 3 года).

2. Укорачивание надземной системы до 2–3-х почек.

3. Химобработки против болезней и вредителей через каждые 2–3 недели.

4. Заготовка зеленых черенков в июне–июле, одревесневших смородины красной в конце августа, черной в конце сентября.

5. Ежегодно все побеги срезают (у основания оставляют пеньки 2–3 см для формирования побегов в следующем году), один побег оставляют на плодоношение для апробации и выявления махровости.

Элитный маточник эксплуатируется не более 5-ти лет, суперинтенсивный – 3 года, репродуктивный – 6 лет.

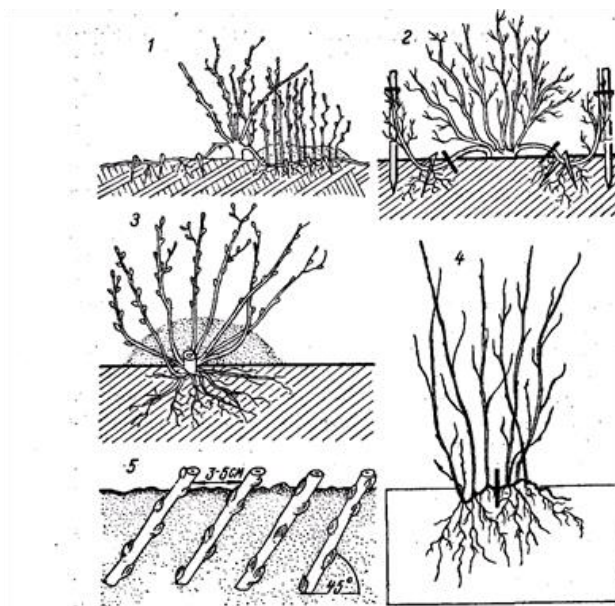


Рис. Способы размножения ягодных кустарников

Размножение крыжовника в промышленном питомниководстве

Теоретически крыжовник можно размножить 7 способами – семенами, меристемой, делением кустов, зелеными и одревесневшими черенками, отводками, прививкой.

При размножении крыжовника следует учитывать:

- большинство сортов крыжовника плохо размножаются одревесневшими черенками и вертикальными отводками;
- основными способами размножения являются – горизонтальные отводки, зеленое черенкование, иногда прививка.

Особенности ведения маточника:

1. Осенняя закладка маточника по схеме 90 x 40–50 см. При посадке надземную часть заглубляют на 2–3 почки, из которых вырастают к осени несколько сильных побегов;
 2. Весной следующего года побеги раскладывают по земле и прищипывают к почве;
 3. Выросшие из почек вертикальные побеги при достижении ими длины 15–20 см окучивают (окучивание повторяют несколько раз за сезон);
 4. Осенью весь маточник полностью выкапывают плугом ВПН – 2 и отделяют отводки;
 5. Маточные растения разделяют на части и снова высаживают в маточнике.
- Для ежегодного получения саженцев маточник ведут на двух участках, заложенных с разницей в один год.

•Размножение облепихи в промышленном питомниководстве

В перспективе планируется отводить под облепиху 5–10 % земель, предназначенных под ягодные культуры. Поэтому потребность в посадочном материале будет возрастать.

Облепиху можно размножить 7 способами – семенами, меристемой, корневыми отпрысками, зелеными, одревесневшими и корневыми черенками, прививкой.

Для использования в агролесомелиорации и для озеленения часто используют способ размножения семенами.

Размножение семенами. Выделенные из плодов семена сохраняют всхожесть в течение 3–4-х лет. Посев можно проводить под зиму и рано весной. Перед посевом семена замачивают в воде 3–4 дня при комнатной температуре до наклеивания. Стратификация в течение 20–30 дней перед весенним посевом заметно увеличивает всхожесть. При размножении семенами получается половина сеянцев мужских, половина женских, пол которых можно определить только в 4–5-ти летнем возрасте.

Размножение корневыми отпрысками. Много корневой поросли формируют растения, выращенные из семян. Уже на второй год к концу вегетации на корнях начинают формироваться зачатки придаточных побегов, прорастающих в следующем году. В естественных условиях такие растения формируют куртины состоящие из 50–100 дочерних растений. У сортовых растений способность образовывать корневые отпрыски зависит от сортовых особенностей и начинает проявляться на 3–5-й год от посадки.

Для получения качественных саженцев, в июне молодые отпрыски отделяют от материнского растения, поливают, но не выкапывают до осени. Способ размножения корневыми отпрысками используется в основном садоводами-любителями.

Размножение одревесневшими черенками является основным способом массового размножения в питомниках.

Особенности размножения:

1. Закладку маточника производят осенью по схеме 2,1–2,8 x 0,25–0,5 м и укорачивание надземной системы до 3–4 почек;

2. Заготовка черенков длиной 18–20 см в начале декабря и хранение в снежных буртах или хранилище при температуре $0 \pm 2^{\circ}\text{C}$;

3. Предпосадочное замачивание в воде в течение 5 – 7 дней (до набухания почек). Вода должна иметь температуру 18–25 °С. При замачивании черенки связывают в пучки и устанавливают так, чтобы 2–3 верхних почки были выше уровня воды;

4. Высаживают вертикально, оставляя на поверхности 1–2 почки.

Укореняемость обычно составляет 80–90 %.

Размножение прививкой используют для:

– ускоренного размножения дефицитных сортов путем прививки их черенков на сеянцы облепихи;

– для экономии площади в крону женских растений прививают черенки мужских экземпляров, таким образом, двудомное растение превращают искусственно в однодомное.

Для прививки черенки заготавливают в начале весны и хранят в снегу. Прививают способами улучшенной копулировки, в боковой зарез или вприклад. Для прививки нож должен быть хорошо отточен, так как древесина облепихи рыхлая. Длина прививаемого черенка минимальная – 5–7 см.

Лекция 8

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И ЗАКЛАДКА МНОГОЛЕТНИХ НАСАЖДЕНИЙ

Вопросы:

1. Проектно-изыскательские и организационно-хозяйственные работы по закладке сада;
2. Выбор участка под сад;
3. Организация территории промышленного сада:
 - Дорожная сеть;
 - Садозащитные насаждения.
4. Подбор и размещение пород и сортов.
5. Подготовка участка.
6. Организация и способы посадки.
7. Технология посадки и послепосадочный уход

1. Проектно-изыскательские и организационно-хозяйственные работы по закладке сада.

Создание высокопродуктивных плодовых насаждений, во многом зависит от правильной закладки сада, которая должна осуществляться по научно обоснованным проектам. Посадка крупных промышленных садов производится на длительный срок и связана с большими капитальными вложениями. Достаточно сказать, что закладка 1 га современного плодового сада стоит от 5 до 8 тыс.\$, ягодных кустарников 6–9 тыс.\$. Ошибки, допущенные при закладке сада, как правило, в дальнейшем или трудно или вообще невозможно исправить. Поэтому до выполнения работ необходимо тщательно продумать и осуществить комплекс организационных, мелиоративных и агротехнических мероприятий. Кроме того, как правило, субъекты хозяйствования не располагают большими объемами средств для инвестирования в развитие садоводства. Для осуществления работ по закладке промышленных садов они нуждаются в кредитовании, а основным документом для получения кредита является технический проект закладки сада.

Все мероприятия, осуществляемые при закладке промышленного сада можно подразделить на 6 этапов

1. Составление задания на проектирование. Задание должно содержать:
 - предполагаемую структуру сада, т.е. площадь, занимаемую каждой породой и их процентное соотношение;
 - планируемую урожайность;
 - выкопировку участка землепользования, на котором предполагается заложить сад.

Задание на проектирование составляется агрономической и экономической службами хозяйства и утверждается руководителем предприятия.

2. Разработка технико-экономического обоснования (ТЭО). Проект (включая ТЭО) составляется специализированными проектными институтами (в Республике Беларусь БелГИПРОЗЕМ и РУП «Институт плодоводства» НАН Беларуси. ТЭО должно содержать:

- планируемая площадь посадки;
- урожайность, валовой сбор,
- предполагаемое направление использования продукции;
- рынки сбыта;
- ожидаемые экономические показатели (доход, рентабельность, сроки окупаемости).

3. Составление технического проекта.

Проектирование начинается с обследования участка с обязательным участием агронома-плодовода, землеустроителя, агрохимика-почвоведа, мелиоратора. В проекте отражено:

- поквартальное размещение пород и сортов;
- технология посадки и ухода за насаждениями (технологические карты по каждой породе;
- сметы затрат по каждой породе и на создание инфраструктуры насаждений (ограждения, садозащитных насаждений, складских помещений и т.п.). Итоговой является сумма затрат по всему массиву сада распределенная по годам посадки.

4. Составление генерального плана закладки многолетних насаждений.

Генеральный план составляется в виде чертежа, где обозначены кварталы, дорожки, садозащитные насаждения и прочая инфраструктура сада.

5. Открытие финансирования.

Для открытия финансирования составляется бизнес-план и представляется в банк для открытия кредитной линии.

6. Перенос проекта в натуру.

Привязка к местности и обозначение границ кварталов входит в стоимость проектных работ, поэтому эти работы должна осуществлять проектирующая организация.

7. Освоение проекта.

Освоение проекта осуществляется планомерно, с соблюдением очередности и последовательности выполнения всех работ, предусмотренных в плане. В первую очередь осуществляются мелиоративные и культуротехнические работы, затем закладываются лесополосы, строится ограда, и только после этого приступают непосредственно к посадке плодовых и ягодных культур.

2. Выбор участка под сад

Выбор участка под сад предопределяет его долговечность и продуктивность.

I. При выборе места под сад учитывают следующие природные факторы:

1. Почвенный покров и материнские породы (мощность, механический состав, структура, карбонатность, влагоемкость, содержание солей);

2. Рельеф;
3. Экспозиция склона;
4. Место участка на склоне;
5. Уровень грунтовых вод и их минерализация;
6. Климат и микроклимат;
7. Высота над уровнем моря.

II. Кроме природных учитывают организационно-экономические факторы:

1. Биологические особенности пород, которые предполагается выращивать в саду;
2. Расположение водоисточников для полива;
3. Соблюдение норм по охране окружающей среды;
4. Возможность подачи электроэнергии;
5. Расположение населенных пунктов и дорожной сети;
6. Удаленность пунктов материально-технического снабжения, переработки, хранения и отправки продукции потребителям;
7. Наличие рабочей силы.

Предварительную оценку участка можно сделать по растениям-индикаторам, произрастающим на участке. Произрастание отдельно стоящих деревьев березы, дуба, вяза и таких травянистых растений, как клевера, крапивы, райграса пастбищного, тимopheевки свидетельствуют о пригодности для посадки сада. Если произрастают осока, белоус, хвощ, ольха, ива, то такой участок не пригоден для посадки сада.

Подбор участка под сад начинается с подбора приемлемого рельефа, который обычно оказывает многостороннее влияние на изменение климатических и почвенных условий жизни растений. В Беларуси наиболее приемлимым считаются равнинные участки со спокойным рельефом и склоны с южной, юго-западной и юго-восточной экспозицией, малой крутизны – ровные, пологие – и покатые. Поскольку при подборе участка существенную роль играет воздушный дренаж, то предпочтительней все же участки с легким склоном. На ровных участках в безветренную погоду наблюдается застой воздуха, что нарушает нормальный газообмен в саду и способствует развитию болезней, более сильному – повреждению цветков в период весенних заморозков. На склонах даже в безветренную погоду происходит скатывание холодного воздуха вниз по склону, как более тяжелого и подъем теплого, как более легкого, вверх. В результате наблюдается постоянная циркуляция воздуха даже в безветренную погоду.

Почва и подпочва влияют на состояние корневой системы, которая непосредственно, определяет развитие надземных органов. Следует обратить внимание на мощность корнеобитаемого слоя, гранулометрический состав почвы, реакцию почвенного раствора. Лучшими в Беларуси для закладки садов считаются дерново-подзолистые почвы, подстилаемые водно-ледниковыми слоистыми отложениями. Приемлемыми считаются также лессовидные суглинки и супеси подстилаемые водонепроницаемым моренным суглинком. Реакция почвенного раствора желательно

чтобы была близкой к нейтральной, в противном случае предусматривается ее известкование. Оптимальное содержание фосфора в почве составляет 150–200 мг/кг, почвы, калия 180–250 мг/кг почвы. Чем меньше содержится этих элементов в почве, тем более высокие дозы минеральных удобрений следует вносить при подготовке почвы под закладку сада.

Следует особое внимание уделить залеганию грунтовых вод. Установлено, что если в летний период грунтовые воды залегают меньше, чем на 1,5–2 м, то продолжительность жизни яблони не превышает 50 лет. Близкое расположение к поверхности грунтовых вод проявляется в суховершинности деревьев. Считается, что грунтовые вода в саду должны залегать не ближе 2,5–3 м от поверхности почвы.

Защита сада от наиболее вредоносных ветров играет существенную роль в формировании оптимального микроклимата в саду и сохранении урожая от осыпания. Наибольший вред садам приносят холодные северные ветры, иссушающие восточные и сильные западные. Поэтому желательно, чтобы с указанных сторон сад был прикрыт естественной защитой – лесным массивом, возвышенностями или многоэтажными постройками. Если такая защита отсутствует – необходимо предусмотреть посадку лесополос.

На срок окупаемости капитальных вложений затраченных на посадку сада и уход за молодыми насаждениями, себестоимость продукции и на общую доходность проекта существенное влияние оказывают организационно-экономические факторы, которые обязательно должны учитываться при выборе места под сад промышленного типа.

3. Организация территории промышленного сада

В основу организации сада положены следующие принципы:

1. Рациональное использование земли;
2. Защита почв от эрозии и охрана окружающей среды;
3. Создание условий для высокопроизводительного труда и максимальной механизации производственных процессов;
4. Защита растений от вредного воздействия ветров, морозов и заморозков;
5. Эффективное использование капитальных вложений.

Организация территории является составной частью проектов закладки и реконструкции многолетних насаждений и включает следующие мероприятия:

1. Размещение центральной усадьбы хозяйства и промышленной зоны, производственных бригад, заправочных станций, растворных узлов, вертолетных площадок, пашек и т.д.;
2. Размещение пород и сортов на территории;
3. Разбивка сада на кварталы, бригадные массивы, размещение садозащитных полос и дорожной сети;
4. Размещение оросительной сети и других гидротехнических сооружений;
5. Разработка комплекса противоэрозионных мероприятий.

В первую очередь в проекте предусматривается местоположение объектов инженерного проектирования: бригадных станков, дорог, сетей орошения и энергоснабжения и т.д.

Структура сада промышленного типа должна включать следующие организационные элементы:

1. Кварталы с многолетними плодовыми и ягодными насаждениями;
2. Резервную площадь, которая требуется для ведения планомерной работы по реконструкции садов и правильной организации садооборота;
3. Инфраструктуру (бытовые, складские помещения, пункты сортировки и отгрузки продукции, пасеку, компостные площадки и т.п.);
4. Дорожную сеть (магистральную 8–10 м и об.3 м, окружную 4 м и об.1,5 м, межквартальные 3 м и об. 1 м и внутриквартальные 2–3 м дороги);
5. Садозащитные насаждения (опушку, ветроломные линии, специальные насаждения).
6. Оросительную сеть
7. Ограждение.

Первичная технологическая единица сада – квартал. Его размеры зависят от степени механизации производственных процессов, рельефа местности, направления господствующих ветров, эрозионной опасности участка.

Для условий Беларуси рекомендуются следующие размеры кварталов:

- семечковые – 8–15 га;
- косточковые – 5–9 га;
- ягодные кустарники – 2–6 га;
- земляника – 2–3 га.

При наличии склонов, а также на открытой и пересеченной местности размеры кварталов приближаются к минимальным.

Важное значение в организации высокоэффективного использования техники, экономии горючего имеет конфигурация квартала. С этой точки зрения лучшей является прямоугольная, с соотношением сторон 1:1,5–3, оптимальной – 1:2.

Проф. А. Девятовым предложена круглая конфигурация квартала с размещением деревьев по спирали (такой сад заложен в БелНИИ плодоводства в пос. Самохваловичи Минского района). Квартал пересекают через центр две перпендикулярно расположенные дороги, которые служат для заправки агрегатов и вывоза собранной продукции. При такой конфигурации квартала нет потерь времени и горючего на холостые развороты тракторов с прицепными орудиями. Однако возникают проблемы с использованием свободной земли, которая располагается на стыке нескольких круглых кварталов.

В прямоугольном квартале его длину желательно увязать с последующей организацией работ по уборке урожая. Если планируется уборка в контейнеры, то длину рассчитывают по формуле:

$$D = \frac{K \times Q}{Y} \times d;$$

где: К – количество контейнеров, которое умещается на контейнеровозе (на контейнеровозе ВУК 3 умещается 8 контейнеров);

Q – емкость контейнера в кг (стандартный контейнер вмещает 250 - 300 кг яблок);

d – расстояние между деревьями в ряду;

Y - планируемая урожайность с одного дерева.

Пример:

$$360 \text{ м} = \frac{8 \times 250}{20} \times 3;$$

На равнинных участках, на пологих склонах кварталы ориентируют длинной стороной с севера на юг. На более крутых склонах, для предотвращения эрозии кварталы располагают поперек склона. В условиях Республики Беларусь ориентация квартала с севера на юг позволяет более эффективно использовать солнечный свет. В таком случае деревья в рядах более равномерно освещены, особенно в полдень. Кроме этого, с учетом направления господствующих ветров (северо-западное) кварталы лучше защищены от их вредного воздействия.

Обязательная структура насаждений в квартале предполагает:

- одинаковую ширину междурядий;
- наличие одной культуры со сходными сроками созревания плодов;
- одновременное цветение и вступление в плодоношение деревьев всех сортов, одинаковую долговечность.

Инфраструктура, дорожная сеть и садозащитные насаждения должны занимать не более 15 % площади, выделенной под многолетние насаждения.

а) Дорожная сеть в садовом массиве.

Для осуществления связи с кварталами, беспрепятственного перемещения техники, вывоза продукции и т.д. в промышленном саду создается сеть дорог различного типа:

Магистральные – предназначены для кратчайших связей всех участков сада с хозяйственным центром. Магистральная дорога располагается параллельно длинной стороне квартала, по середине массива. Магистральных дорог в большом массиве может быть две. Проезжая часть такой дороги 8–10 м, по краям она имеет две обочины по 1,5 м, покрытие твердое или улучшенное.

Окружные (главные) – предназначены для связи периферийных кварталов с магистральными дорогами. Размещают по внешним границам сада, вдоль садозащитных опушек с их внутренней стороны. Ширины не менее 4 м, обочина 1.5 м (с кюветами).

Межквартальные - служат для связи между кварталами, окружными и магистральными дорогами. Размещают вокруг квартала вдоль ветроломной или садозащитной полосы. Проезжая часть 3 м, обочины 1 м, кюветы не устраивают.

Внутриквартальные (межклеточные) - обеспечивают движение по-перек рядов в садах с плотным стоянием деревьев. Служат для вывоза собранной продукции и выталкивания ветвей после обрезки. Устраивают через 100 - 120 м поперек рядов деревьев. Образуются за счет пропуска в рядах 1-2-х посадочных мест. Внутриквартальные дороги делят квартал на клетки.

б) Садозащитные насаждения, их значение, создание и уход за ними

В проектах закладки садов планирование размещения лесополос рассматривается как неотъемлемая часть системы мероприятий по повышению продуктивности многолетних насаждений. Садозащитные насаждения из лесных пород создаются для защиты сада от вредного воздействия ветра. Правильно организованная защита от ветра:

- предупреждает сильные наклоны и выворачивание деревьев;
- предохраняет растения и почву от чрезмерного испарения воды во время суховеев;
- создает благоприятные условия для деятельности пчел;
- уменьшает количество ветровой падалицы;
- способствует накоплению снега.

К деревьям и кустарникам, высаживаемым в лесозащитные насаждения, предъявляются следующие требования:

1. Быстрый рост и долговечность;
2. Слабая порослевость;
3. Отсутствие общих с культурными растениями вредителей и болезней.
4. Возможность получения дополнительной продукции (медоносы, плодоношение, получение ценной древесины после старения).

Виды насаждений:

1. Опушки – располагают по внешней границе сада. Состоят из 2–4-х рядов деревьев;
2. Ветроломные линии – размещают по границам кварталов. Состоят из 1 ряда, иногда 2-х рядов высокорослых деревьев;
3. Специальные насаждения – располагают вдоль дорог для предохранения от пыли, выхлопных газов, животных и воров. К деревьям подсаживаются колючие кустарники.

Конструкции садозащитных насаждений:

1. Непродуваемые полосы. Влияние их распространяется на расстояние, кратное 20–30 высотам деревьев лесополосы;
2. Ажурные лесополосы. Влияние их распространяется на расстояние, кратное 40–50 высотам деревьев;
3. Продуваемые полосы. Занимают промежуточное положение между непродуваемыми и ажурными полосами.

Рекомендуются для лесополос следующие породы:

Основные – тополь (берлинский, бальзамический, канадский, туркестанский, харьковский), вяз, лиственница, сосна, береза, (бородавчатая и пушистая), ель, липа;

Подгоночные – бархат амурский, ива, клен (остролистный, полевой, татарский);

Кустарники – акация желтая, боярышник, жимолость, шиповник.

При проектировании насаждений в расчетах исходят из показателей скорости роста породы и достижения ей максимальной высоты в зрелом возрасте. К быстрорастущим породам относятся: береза (достигает высоты 20–25 м), лиственница (достигает высоты 20–25 м). К медленнорастущим породам относятся: ясень (достигает высоты 20–30 м), липа (достигает высоты 30–35 м). К среднерастущим породам относится тополь (достигает высоты 30–35 м).

На стыках перпендикулярно идущих лесополос обязательно оставляют проезды шириной 8–10 м для машин и воздушного дренажа в кварталах (для воздухообмена).

Лесополосы закладывают за 2–3 года до посадки сада 2–3-х летними саженцами. За ними осуществляется следующий уход: борьба с сорняками, вредителями и болезнями, удаление корневой поросли, удаление больных и сухих ветвей, деревьев, следят, что бы ажурные лесополосы не превратились в непродуваемые.

4. Подбор и размещение пород и сортов

Подбор пород и сортов для промышленного сада осуществляется на основе зонального районирования (Государственного реестра пород и сортов) с учетом рекомендаций научно-исследовательских учреждений, почвенно-климатических и организационно-экономических условий.

В Республике Беларусь имеется 3 зоны промышленного плодоводства:

1. Северная;
2. Центральная (с восточной и западной подзонами);
3. Южная (с восточной и западной подзонами).

Для каждой зоны разработаны рекомендации по породно-сортовому составу. От этих рекомендаций хозяйства могут отступить с учетом направления использования продукции. Рекомендации учитывают особенности климата, почвы, обеспечения трудовыми ресурсами той или иной зоны. Основными породами, которые выращивают в садах республики являются: яблоня, которая должна занимать в структуре сада 75–83 %, груша – 7–2 %, вишня 5 %, слива 5–1 %, земляника 2,5–3,5 %, малина около 0,5 %, смородина черная и красная 3–4%, крыжовник 1,5–2 %.

Сортовой состав подбирают исходя из сортимента, районированного в данной области.

При определении породно-сортовой структуры промышленного сада учитывают следующие факторы:

1. Определяют целевое направление использования продукции сада;

2. Рассчитывают рентабельность тех или иных пород, сортов в данной местности и среди них выбирают наиболее рентабельные;

3. Учитывают наличие коммуникаций и дорог, пунктов сбыта, хранения и переработки.

В каждом квартале высаживают только одну породу, 3–5 сортов близких по срокам созревания. Для удобства охраны урожая наиболее ценные сорта, породы следует размещать ближе к центру или бригадному стану.

Размещая породы, следует учитывать, что все сорта яблони, груши, черешни, частично сливы, вишни относятся к самообесплодным перекрестноопыляемым растениям. Они нуждаются в перекрестном опылении.

Определяют основные сорта и сорта-опылители, которые должны цвести обильно и одновременно с основным сортом в квартале, быть долговечными и одновременно созревать с основным сортом. Основные сорта это те, которые занимают по площади в структуре сортов квартала основной удельный вес. Сорта опылители высаживают для опыления основных сортов. Их размещают так, что бы максимальное количество пыльцы сортов-опылителей при переносе ветром или насекомыми попало на цветки основного сорта. Поэтому к ним и их размещению предъявляются следующие требования:

- обильное и одновременное цветение с основным сортом;
- одинаковая долговечность с основным сортом;
- одинаковые сроки созревания плодов с основным сортом.
- ширина односортовой полосы должна не превышать 50 м, так как в середину более широкой полосы, насекомые, переносчики пыльцы плохо проникают;
- в одном квартале размещается не менее двух сортов-опылителей на случай отсутствия цветения у одного из них (резервный сорт-опылитель);
- для тетраплоидных сортов, с учетом их высокой требовательности к опылению, высаживают не менее 3-х сортов-опылителей заранее проверенных на перекрестную плодовитость.

Размещение сортов-опылителей в квартале может быть:

1. Блочное (через 100–150 м из одного-двух рядов по контуру клеток квартала).
2. Широкополосное (полосами шириной 30–50 м, состоящими из нескольких рядов и располагающимися параллельно длинной стороне квартала).
3. Поперечными рядами (через 10–20 поперечных рядов основного сорта располагают 1–2 ряда сорта-опылителя).
4. Рассеяное или вразброс (каждое 3–5-е дерево в каждом 3–5-м ряду является сортом-опылителем). При таком размещении сорт-опылитель занимает 5–10 % от общей площади квартала и обеспечивает очень эффективное опыление, но возникают проблемы при уборке продукции.

Правильная схема размещения должна обеспечивать деревьям:

- быстрое освоение деревьями отведенной площади;
- ускорение вступления их в плодоношение;
- хорошее и равномерное их освещение;

- создание оптимального соотношения между ростом и плодоношением;
- хорошие условия для ухода за почвой и кроной, высокоэффективное использование рабочих и механизмов.

Таким образом, схема посадки зависят от силы роста сорта, подвоя и планируемого типа формирования кроны. Примерное количество деревьев на 1 га в среднем для различных пород следующее:

- яблоня – 500 – 1250;
- груша – 312 – 1250;
- вишня, слива – 660 – 800;
- смородина, крыжовник – 3300 – 5700;
- малина – 8 – 13 тыс;
- земляника – 36 – 80 тыс.

От схемы посадки зависят правильное размещение деревьев в саду и урожайность насаждений. При слишком плотной посадке по достижении деревьями взрослого состояния возрастает конкуренция за элементы питания; влагу, свет. В таких условиях снижается урожай с одного дерева, ухудшается качество продукции, сад преждевременно стареет и погибает. При редком размещении деревьев снижается выход продукции с единицы площади. Интенсивное садоводство предусматривает плотное размещение деревьев за счет использования слаборослых сортов на карликовых подвоях, специальных методов формирования и обрезки. Если в старых садах яблоня размещалась по схеме 5×4 , 10×10 м (500 дер/га), то в современных интенсивных $2,5 \times 1$ м (4000 дер/га).

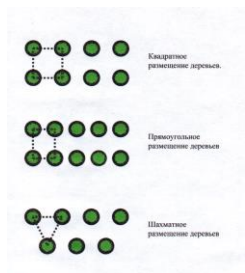
Схема размещения измеряется и записывается в погонных метрах с помощью знаков:

- + – обозначает ленточное размещение;
- × – разделяет значения ширины междурядья и расстояния между деревьями в ряду. При перемножении этих двух значений получается площадь питания одного растения в м².
- обозначает допустимые минимальные и максимальные значения;
- () – в скобках указывается ширина междурядий в ленте, а цифра за скобками – количество рядов в ленте.

Например: (1,0+5,0) $4 \times 0,5$. Эта схема означает, что в ленте четыре строчки (ряда), располагающиеся через 1 м одна от другой. Расстояние между деревьями в строчке 0,5 м. Через каждые четыре ряда ленты располагается междурядье шириной 5 м.

Системы размещения деревьев в саду могут быть следующими:

1. Прямоугольной. Ее разновидностью является строчное размещение. При прямоугольном размещении расстояние в ряду между деревьями меньше, чем ширина междурядий. Строчное размещение отличается от прямоугольным более плотным размещением деревьев в ряду (через 0,5–3 м);



2. Квадратной. Расстояние между деревьями в ряду и между рядами одинаковое.

3. Треугольной или шахматной. При посадке двух смежных рядов деревья одного ряда смещаются относительно другого на половину расстояния между деревьями в ряду.

4. Ленточное. Чередование нескольких рядов (от 2-х до 8-ми) с узкими междурядьями с одним широким, которое служит для вывоза продукции и проведения работ по уходу за садом (опрыскивания, выталкивания срезанных веток).

5. Контурное или рельефное. Применяется на склонах. Ряды деревьев располагают параллельно горизонталям, поэтому ряды могут быть извилистыми.

Различают следующие типы садов по основным показателям конструкций:

1. Ширококорядный разреженный. Схема размещения деревьев 10×10 , 8×8 м, крона округлая.

2. Ширококорядный уплотненный. Схема размещения деревьев $7-8 \times 3-6$ м, крона округлая или уплощенная.

3. Узкокорядный уплотненный. Междурядья меньше 6 м, в расстояния в ряду – 0,5–4 м.

По конструкции интенсивные сады бывают:

1. Сад короткого цикла. Схема размещения деревьев $3-5 \times 0,5-1$ м, высота кроны 2 м, ширина поперек ряда 1,5 м.

2. Грядковые насаждения. Растения размещают лентами по 6–8 строчек, но чаще по 2–3. Расстояние между строчками 1–1,5 м, между растениями в строчке 0,5–1,5 м, высота деревьев – 1,5–2 м.

3. Луговой сад. Схема размещения растений с вертикальным стволом – $0,4-0,5 \times 0,2-0,4$ м, с горизонтальным – $0,7-0,9 \times 1-1,5$ м.

Выбор схемы размещения, а соответственно и площадь питания деревьев зависят от следующих 4-х основных факторов: породы, силы роста подвоя, силы роста сорта, типа кроны. Кроме того, подбирая схему размещения плодовых деревьев или ягодных кустарников, следует учитывать почвенные условия и особенности агротехники, которые будут применяться в саду (например, наличие оросительной сети).

5. Подготовка участка

Допосадочная подготовка участка начинается за 2–3 года с организации предпосадочного севооборота, основной целью которого является улучшение физико-химических свойств почвы. В севооборот включают сидеральный и черный пар, многолетние травы, пропашные культуры, под которые вносят повышенные дозы органических удобрений. Нельзя включать в севооборот культуры, которые могут стать разносчиком нематоды (например, картофель).

Предпосадочная подготовка почвы включает:

– удаление с участка отдельно стоящих деревьев, кустарников, пней, камней;

- планировку поверхности;
- улучшение физико-химических свойств почвы при помощи дренирования, глубокой обработки и заправки удобрениями;
- глубокую обработку почвы;
- разбивку участка на кварталы;
- разбивку кварталов на посадочные места в соответствии с планируемой схемой посадки;

Комплекс мероприятий, направленный на улучшение почво-грунта до и после посадки сада, называется окультуриванием.

Различают окультуривание:

- а) сплошное;
- б) полосное;
- в) местное.

При сплошном окультуривании после подготовки участка и его планировки на всей площади вносят фосфорные, калийные и органические удобрения.

На черноземных почвах с мощностью пахотного горизонта от 60 см и более проводят плантажную вспашку с оборотом пласта. Она выполняется специальным однокорпусным плантажным плугом в агрегате с мощным трактором на глубину 50–60 см.

На дерново-подзолистых почвах (в условиях Беларуси) почву можно готовить несколькими способами, каждый из которых предусматривает глубокую обработку (до 50–60 см), но без полного оборота пласта, что связано с маломощностью пахотного горизонта. Для подготовки почвы можно использовать следующие способы:

- вспашка с почвоуглубителями на глубину пахотного горизонта (22–27 см) с припашкой 2–3 см подпочвы и дополнительным рыхлением подпахотного горизонта на 20–25 см. Общая глубина обработки должна составлять не менее 50 см;
- плантажная вспашка без отвала или со специальным вырезом в отвале для пропуска через него подзолистого горизонта;
- чизельная или плоскорезная обработка почвы.

При полосном окультуривании внесение удобрений, вспашка и рыхление проводятся только по полосам, где будут расти деревья. Ширина полосы зависит от породы и равна ширине проекции кроны деревьев размещаемой породы, которую они будут иметь во взрослом состоянии. Такой способ позволяет сократить затраты на подготовку почвы и уменьшить дозы удобрений, вносимые на всю площадь.

При местном окультуривании органические и минеральные удобрения вносят только в посадочные ямы, перед посадкой деревьев. Если посадку производят в посадочные ямы, то в яму для семечковых копают диаметром 1–1,2 м и глубиной 0,6 м. В яму вносят 30–40 кг хорошо перепревшего навоза. Кроме того на почвах слабо обеспеченных фосфором и калием, рекомендуется внести по 40 г д. в. каждого элемента. Под косточковые культуры яму копают диаметром 0,8 м и глубиной 0,6 м, а дозы удобрений уменьшают на 20–30 %.

После вспашки участок культивируют по диагонали в 2-х направлениях, и приступают к его разбивке на посадочные места. Сначала отбивают границу кварталов с помощью теодолита, эккера, веревки (3+4+5 м), сажня или мерной ленты и вешек. Основное требование при разметке границ квартала – правильно отбить прямые углы и линии границ. Посадочные места внутри квартала разбивают вручную или механизировано. Для разбивки вручную используют мерные ленты, механизировано разбивают трактором с помощью маркера. Наиболее дешевый способ, обеспечивавший приемлемое качество – это механизированный. У ручного способа кроме низкой производительности увеличиваются затраты, связанные с заготовкой контрольных колышков, которыми обозначают посадочные места.

Разбивка посадочных мест зависит от схемы посадки породы.

6 . Организация и способы посадки

Сроки посадки. Плодовые деревья и ягодные кустарники можно сажать весной и осенью. При условии ранних сроков посадки и хорошем влагообеспечении предпочтительным является весенний срок посадки. Но в связи с тем, что весенние сроки посадки ограничены примерно десятью днями, то часть пород лучше высаживать осенью. Осенью можно высаживать семячковые породы, особенно яблоню и, в первую очередь, на семенном подвое. Ягодные кустарниковые породы также лучше высаживать осенью, так как весной они очень рано начинают вегетацию и можно не успеть их высадить до распускания почек.

Осенняя посадка должна быть закончена не позже, чем за 20 дней до устойчивого замерзания почвы.

Таблица. Сроки посадки плодовых и ягодных культур в Беларуси

Порода	Сроки посадки	
	Оптимальные	Допустимые
Яблоня	Ранняя весна	Середина октября
Груша	Ранняя весна	Середина октября
Вишня	Ранняя весна	-
Черешня	Ранняя весна	-
Слива	Ранняя весна	-
Алыча	Ранняя весна	-
Абрикос	Ранняя весна	-
Земляника	Ранняя весна	Конец августа
Смородина	Первая половина октября	-
Крыжовник	Первая половина октября	-
Малина	Ранняя весна	Первая половина октября
Облепиха	Ранняя весна	Середина октября
Жимолость	Середина октября	Ранняя весна

Посадочный материал. Лучший возраст высаживаемых саженцев – двухлетний, но можно высаживать и однолетние. Трехлетние саженцы использовать нежелательно (не предусмотрены ГОСТом). После выкопки саженцев в питомнике, слишком длинные корни укорачивают, обновляют срезы. Корни обмакивают в болтушку из глины и коровяка (в раствор можно добавить гетероауксин и микроудобрения). Для осенней посадки саженцы прикапывают временно, а для весенней прикапывают в зимний прикоп. После выемки саженцев из прикопа срезы на корнях не обновляют.

К посадке саженцы доставляют на автомашинах или тракторных прицепах с укрытыми корнями сырыми опилками, торфом или ржаной сеченой соломой. На поле саженцы развозят по посадочным ямам или временно прикапывают в начале рядов для последующей загрузки в посадочную машину.

Способы посадки. Существуют ручной и механизированный способы посадки.

При ручном способе саженцы высаживают в ямы, предварительно выкопанные ямокопателем или вручную. Для проветривания глубоких слоев почвы ямы желательно готовить заблаговременно, за 1–2 недели для осенней посадки и осенью для весенней. Перед посадкой проверяют правильность копки ям. Исправляют их вручную, т.е. углубляют заплывшие, оправляют края у вышедших за пределы прямой линии ряда. Разновидностями ручного способа посадки являются гидромеханический и траншейный способы.

При гидромеханическом способе посадочное место готовят с помощью специального гидробура, который вымывает водой под давлением отверстие в почве. Посадка производится сразу же, в пульпу образовавшейся в результате размывания почвы водой. Для гидромеханического способа посадки подходят только саженцы с компактной корневой системой (однолетки яблони на клоновых подвоях, некоторых ягодных пород).

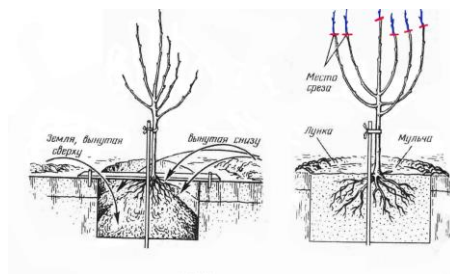
При траншейном способе посадки по линии будущих рядов болотным или плантажным плугом нарезают траншеи. При разбивке посадочных мест колышки устанавливают не по направлению будущих рядов, а смещают таким образом, чтобы гусеница трактора с плугом шла в 15–20 см от них. Место посадки саженца в траншею определяется с помощью специального маркера в виде треугольника.

Для механизированной посадки саженцы высаживают садопосадочными машинами МПС-1, СН-1 или СПЛК, землянику машиной ПРЗ-4. Производительность садопосадочной машины до 1 га за смену. Для механизированной посадки внутриквартальную разбивку обычно проводят с помощью маркирования квартала в поперечном направлении. В продольном направлении каждый последующий ряд агрегат отбивает с помощью маркера, который устанавливают на нем и регулируют в соответствии с принятой схемой посадки. Первый ряд высаживается по прямолинейно выставленным вешкам. Одновременно с посадкой, машина МПС-1 производит полив.

7. Технология посадки и послепосадочный уход

При ручном способе посадки на месте посадочных колышков выкапывают вручную или ямокопателем яму. При ручной копке плодородный слой почвы складывается с одной стороны ямы, а подпочва с другой. В яму вносятся удобрения, перемешиваются на ее дне с почвой, затем вбивается посадочный кол. В центре ямы

насыпается холмик плодородной почвы для изоляции корней от удобрений, и на него, с использованием посадочной доски устанавливают саженец. Посадочная доска служит для определения места расположения саженца и определения глубины посадки. Она имеет три выреза. Боковыми вырезами доска устанавливается на контрольные колышки, в центральный вырез помещается саженец. Один рабочий присыпает корни плодородной почвой взятой рядом с ямой, второй, придерживая саженец, легко его потряхивает, чтобы почва просыпалась между корнями. Саженец должен размещаться с северной стороны от кола. Кол устанавливается для



предохранения коры штамба от неравномерного нагрева коры, в ясные зимние дни и для предотвращения раскачивания саженца осенью. Раскачиваясь под воздействием ветра саженец, образует возле корневой шейки воронковидное углубление в почве, через которое холодный воздух может повредить корни. После посадки вокруг штамба делается холмик, который разгребается перед поливом и из него формируется лунка. На каждый саженец при поливе расходуется около 10–20 литров воды. После впитывания воды лунку мульчируют, а саженец крепят к колу восьмью петлями в двух местах. Причем петля на саженец накладывается чуть выше, чем на кол. Это делается для того, чтобы при усадке почвы в яме саженец не завис на подвязке, и в результате этого не оголились корни.

При механизированной посадке за посадочной машиной идут оправщики, которые вручную поправляют, заглублено или мелко высаженные саженцы. После механизированной посадки саженцы слегка подокучивают.

При любом способе посадки очень важно сохранять прямолинейность рядов, так как при нарушении прямолинейности вследствие повреждения деревьев почвообрабатывающими агрегатами увеличивается изреженность сада.

Глубина посадки. При посадке по свежему плантажу в связи с тем, что почва оседает одинаково и в посадочной яме и рядом, корневую шейку располагают на уровне с поверхностью почвы. При посадке в посадочные ямы по улегшейся вспашке, корневую шейку располагают на 2–5 см выше уровня, почвы. Саженцы на клановых подвоях сажают заглублено, по месту прививки.

Для стимуляции формирования прикорневых побегов у саженцев смородины и крыжовника при посадке заглубляют корневую шейку на тяжелых почвах на 3–5 см, на легких на 6–10 см и после посадки укорачивают надземную систему, оставляя 2–4 почки выше уровня почвы. Смородину, для получения более широкого основания куста высаживают наклонно, под углом примерно 45°. Саженцы крыжовника, чтобы иметь компактные кусты при посадке располагают вертикально.

Малину высаживают вертикально, заглубляя замещающую почку, которая должна находиться у основания двухлетнего стебля, на 1–2 см на тяжелых почвах и на 3–4 см на легких почвах.

При посадке земляники следует следить, чтобы корни при посадке не задирались вверх, а сердечко не было присыпано почвой.

Послепосадочный уход заключается в поливе и мульчировании при весенней посадке, окучивании, побелке и защите штамбов при осенней посадке.

Для защиты штамбов от грызунов, солнечных ожогов и морозобоин используют еловые лапки (подвязывают иголками вниз, обязательно укрыв ими и корневую шейку), плотную бумагу, рубероид или специальные пластиковые сетки.

Против мышей раскладывают приманки и притаптывают вокруг штамбов снег во время оттепелей. Смерзшийся снег препятствует проникновению мышей к основанию штамба.

Окучивание проводят поздней осенью для предупреждения глубокого промерзания почвы и защиты корневой шейки от мышей. Весной, при первой возможности, необходимо провести разокучивание. Задержка выполнения этой работы может привести к подопреванию корневой шейки с последующим отслаиванием коры от древесины.

Лекция 9

СИСТЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ ПОЧВЫ В САДАХ

Вопросы:

1. Системы содержания почвы в саду. Применение гербицидов и мульчирующих материалов.
2. Обработка почвы в саду.
3. Противоэрозионные мероприятия в саду.
4. Особенности содержания почвы в зависимости от породного состава и возраста сада.

1. Системы содержания почвы в саду.

Применение гербицидов и мульчирующих материалов.

Сево- и садообороты в садах. Необходимость организации садооборота в промышленных садах обусловлена следующими причинами:

- Вследствие многолетнего выращивания на одном месте одной и той же культуры происходит специфический вынос элементов, что приводит к недостатку отдельных элементов минерального питания. Например, при бессменном выращивании плодовых создается дефицит бора, марганца, что отрицательно сказывается на их росте и развитии.

- Из-за одностороннего воздействия корней растений на почвенную микрофлору и микрофауну происходит изменение соотношения численности микроорганизмов. Накапливаются вредоносные, например, нематода.

- В почве накапливаются токсические вещества в результате разложения отмерших корней и выделения специфических токсинов живыми корнями.

Потому в садах должны быть организованы садо- и севообороты.

Севообороты в садах (особенно в молодых) позволяют улучшить почву и увеличить выход сельскохозяйственной продукции с единицы площади. Они организуется в междурядьях молодых садов и плодоносящих садов с широкими междурядьями

Основное требование – полевые культуры, выращиваемые в саду не должны в какой-либо мере отрицательно влиять на рост, развитие и плодоношение плодовых деревьев. В молодых садах полевые культуры не должны конкурировать с деревьями за свет, воду и элементы питания, не способствовать распространению грызунов. Поэтому из севооборота исключаются высокорослые культуры (подсолнечник, кукуруза, зерновые, злаковые и бобовые травы на сено и семена).

В яблоневых и грушевых садах с широкими междурядьями применяют 6–8 полные севообороты, а в косточковых 4–5-ти полные, так-так их высаживают гуще, и они быстрее растут в первые годы. Чередование культур необходимо составить таким образом, чтобы было предусмотрено внесение органических удобрений через каждые 2–3 года. Система удобрений в саду разрабатывается с учетом выноса элементов питания полевыми культурами.

В результате многочисленных опытов установлено, что чаще всего междурядные культуры не компенсируют недобора плодов с дерева и это ухудшает экономические показатели плодовых садов и выращивании в них междурядных культур.

Выращивание земляники предусматривает обязательную организацию севооборота.

К земляничному севообороту предъявляются два основных требования:

1. Земляника должна возвращаться на прежнее место не ранее чем через 4 года.
2. Из севооборота должны быть исключены следующие культуры, имеющие общих с земляникой опасных вредителей и болезней (нематоды, корневые гнили, вертициллиозное увядание и др.): бобовые (горох, фасоль, бобы, клевер, люцерна), овощные (лук, огурцы, капуста и др. крестоцветные), гречиха, подсолнечник, лен, картофель, свекла.

Системы содержания почвы в саду. Существует несколько систем содержания почвы в садах, выбор каждой из которых зависит от возраста сада, породы, наличия системы орошения, почвы, организационно-экономических особенностей хозяйства. Наилучший вариант для условий Беларуси - это чередование систем в пространстве или во времени.

Перед системой содержания и обработки почвы в садах ставят конкретные *задачи*:

1. Обеспечить плодородие почвы влагой в нужных количествах. Недостаток влаги приводит к ослабленному росту, осыпанию завязи и плодов, плохой подготовке деревьев к зиме. Избыток влаги препятствует завершению роста побегов и подготовки их к зиме, гибели активных корней, ухудшает качество продукции.

2. Обеспечить деревья питательными веществами путем внесения удобрения и стимулирование биологических процессов в почве.

3. Обеспечить почву воздухом, необходимы для нормального развития корней и жизнедеятельности микроорганизмов почвы.

4. Обязательной задачей системы содержания почвы в садах является защита ее от водной и ветровой эрозии, уменьшение затрат по уходу за ней.

Рассмотрим преимущества и недостатки каждой системы.

1. Черный пар или паровая система заключается в содержании почвы в течение вегетации в рыхлом, свободном от сорняков состоянии. Для предотвращения образования уплотненной подошвы орудия и глубину обработки постоянно меняют.

Достоинства:

- ✓ эффективное использование почвенной влаги;
- ✓ хороший воздухообмен в почве;
- ✓ отсутствие сорняков, конкурирующих за влагу и питание с плодовыми культурами;
- ✓ активное протекание процессов нитрификации.

Недостатки:

- ✓ ухудшение структуры почвы, снижение запасов органических веществ;
- ✓ усиление эрозионных процессов;
- ✓ затяжка роста и плохая подготовка растений к зиме;
- ✓ снижение лёжкости плодов;
- ✓ плохой доступ в сад в период выпадения осадков.

Разновидностью черного пара является *гербицидный пар*.

Гербициды (от лат. *herba* – трава и *caedo* – убиваю), химические вещества, применяемые для уничтожения растительности. По характеру действия на растения делятся на Г. сплошного действия, убивающие все виды растений, и Г. избирательного (селективного) действия, поражающие одни виды растений и не повреждающие др.

Г. сплошного и избирательного действия в зависимости от способности перемещаться в растении делят на контактные и системные.

В насаждениях плодовых культур наиболее распространены следующие сорняки: пырей ползучий, просо куриное, щетинники, мятлики, вьюнок полевой, осот полевой, бодяк розовый, мать-и-мачеха, хвощ полевой, одуванчик лекарственный.

Сорняки являются главной причиной непроизводительного расходования воды и элементов питания из почвы. Исследования показали, что разница во влажности засоренной и чистой почвы в слое 0-20 см в засушливые периоды достигает 5%. Сорняки по сравнению с культурными растениями поглощают из почвы в 3 раза больше азота, в 1,5 раза больше фосфора и в 3,3 раза больше калия. Многие сорняки выделяют в почву токсины, способствуют распространению вредителей, болезней.

Для применения в садах рекомендованы следующие гербициды:

Торнадо (2,5-5 л/га) опрыскивание вегетирующих сорняков при условии защиты культуры: Однолетние – в ранние стадии роста (от 5 до 10-15 см высотой). Многолетние – при высоте 10 см и выше.

Раундап 36% (2-4 кг/га) при условии защиты культуры.

2. Сидеральная система (паросидеральная) заключается в содержании почвы то под черным паром, то под сидеральными культурами. Сидераты высевает в первую половину вегетации или во вторую, заделывает их в период цветения. Желательно высевать в период, когда почва лучше обеспечена влагой. В качестве сидеральных культур желательно использовать медоносы. Необходимо учитывать, что минерализация запаханной массы происходит при температуре выше 10⁰С. Одна тонна сидератов равноценна 3-4 ц навоза (При урожайности 600 ц/га 18-24 т/га). Перед запашкой сидераты прикатывают и дискуют острыми дисками, фрезами (КФУ-3,2). В качестве сидератов рекомендуют использовать: вику с овсом (120+50), вику озимую с рожью (100+100), горох с овсом (120+50), горчицу (20), гречиху (120), люпин (190), фацелию (15), редьку масличную (30 кг/га).

Достоинства:

- ✓ пополнение запасов органических веществ в почве;
- ✓ улучшение структуры почвы;
- ✓ предотвращение эрозии летом и осенью;
- ✓ лучшее вызревание древесины у деревьев, повышение их зимостойкости.

Недостатки:

- ✓ затраты на посев;
- ✓ затрудняется доступ в сад при проведении работ, связанных с уходом за растениями.

На Могилевской областной опытной станции разработана паросидеральная система содержания почвы в грушевом саду. Она предусматривает посев в междурядьях многолетнего люпина (15 кг/га) и внесение гербицидов. В первый год люпин растет медленно, на второй год, после цветения, его скашивают КИРом, а массу направляют в приствольную полосу для мульчирования. После этого люпин осенью

запахивают. По сравнению с контрольным вариантом (черным паром) урожайность возрасла на 17,3%

3. Дерново-перегнойная система заключается в постоянном многолетнем задернении, создаваемом путем посева многолетних трав или постоянного подкашивания сорной растительности. Различают задернение: *сплошное, междурядное, узкополосное и черезрядное*. Траву скашивают 6-7 раз за сезон, измельчают, и разбрасывают по саду (эту систему еще называют *газонной*). Заготовка сена, отчуждение зеленой массы из сада не допустимы. Удобрения вносят с учетом выноса многолетними травами.

Достоинства:

- ✓ улучшение структуры и биологической активности почвы;
- ✓ пополнение запасов органических веществ в почве;
- ✓ предупреждение водной эрозии;
- ✓ повышение засухоустойчивости и морозостойкости деревьев;
- ✓ улучшение качества плодов, увеличение сроков хранения;
- ✓ создаются благоприятные условия для проведения работ по уходу за садом.

Недостатки:

первых 3 года ухудшается водный режим;

✓ требуются повышенные дозы удобрений, особенно азота;

✓ ослабевает рост деревьев;

✓ уменьшается средняя масса плодов;

✓ урожаи несколько снижаются, но в дальнейшем все недостатки значительно сглаживаются.

4. Мульчирование заключается в укрытии почвы скошенной травой, соломой, опилками, корой, навозом, и другими материалами. В качестве мульчи помимо органических материалов могут использоваться и материалы минерального происхождения – песок, камни, керамзит. Органические материалы являются более предпочтительными, так как в процессе разложения они выделяют углекислый газ и постепенно обогащают почву питательными веществами.

Достоинства:

✓ улучшение водного, воздушного, пищевого и температурного режимов почвы.

Недостатки:

✓ высокие материальные затраты;

✓ опасность размножения грызунов;

✓ создание благоприятных условий для перезимовки вредителей.

Мульчирование обязательно должно использоваться в молодых садах, при выращивании земляники.

При выборе системы содержания почвы пользуется гидротермическим коэффициентом (ГТК) который выражается отношением годовой суммы осадков к сумме температур выше 10⁰С умноженным на 10. При ГТК менее 1 выбирает черный пар, при 1,1-1,2 - сидеральную систему, при ГТК более 1,2 - дерново-перегнойную систему.

Практика плодоводства подтверждает, что нельзя следовать какой-либо одной системе содержания и обработки почвы на протяжении всей жизни сада не только

в разных зонах применительно к различным породам, но и даже в одном и том же саду. **Поэтому лучший способ содержания почвы – это чередование в пространстве и времени нескольких систем, наиболее подходящих для конкретного сада.**

2. Обработка почвы в саду.

Обработка почвы в саду по срокам ее проведения и способу обработки подразделяется на:

1. основную;
2. вегетационную.

Основная обработка. Глубина, сроки и способы обработки.

Одной из важнейших обработок является вспашка. Она обеспечивает оборачивание и рыхление обработанного слоя, а также подрезание части корней. В производственных условиях подрезка корней является мощным фактором их обновления и активизации, как ростовых процессов, так и поглотительной деятельности. Специальными исследованиями установлено, что положительный эффект частичного удаления корней наблюдается до определенного предела. Для растений привитых на семенные подвои, таким пределом является (% удаленных корней от суммарной длины):

1. на семенном подвое
 - обработке почвы в каждом междурядье - до 15%.,
 - через одно междурядье - до 30%.
2. на клоновых подвоях
 - обработке почвы в каждом междурядье - до 20%
 - через одно междурядье - до 40%

При соблюдении этих правил, частичная подрезка корней ускоряет плодоношение, а при одновременном внесении органо-минеральных удобрений по данным Ф.Н. Пильщикова повышается урожайность на 20-30%,

Вспашка выполняется осенью, за месяц - полтора до замерзания почвы плугами Л-108, ПЛС-5-25 А, ПСГ-3-30 А. Считается, что пахать надо перед пожелтением листьев в саду, вспашка после листопада менее эффективна. При выборе оптимальной глубины вспашки учитывают:

- характер роста и расположения корней в почве;
- глубину пахотного горизонта;
- водопроницаемость нижних горизонтов;

Пахать надо так, чтобы меньше повреждались корни, не глубже пахотного горизонта. Если гумусовый горизонт мал, припахивают 1-2 см, сочетая с внесением органических и минеральных удобрений.

Основные правила вспашки почвы в садах:

1. недопущение повреждения корней более 8-10 мм в диаметре, так как они после этого плохо регенерируют;
2. вспашку проводят один год в свал - один в развал;
3. плуг регулируют таким образом, чтобы каждый последующий корпус шел мельче предыдущего на 2-3 см.

На почвах окультуренных, не засоренной при основной обработке можно применять вместо вспашки глубокое дискование. При дисковании меньше повреждаются корни, но сильнее распыляется почва.

Вегетационная обработка почвы (весенне-летняя). В течение весны и лета почву в садах надо тщательно рыхлить не только в междурядьях, но и в приствольных полосах. Рано весной выполняется мелкое рыхление культиватором (5-7 см) или боронами с целью заделки влаги. В последующем почву рыхлят культиваторами после дождей, поливов или при появлении сорняков. Глубина обработки 10-12 см в междурядьях и 5-7 см вблизи штамбов. При сильном засорении используют диски.

В годы с обильными осадками рыхления стараются сократить, а сорняки скашивают до цветения и измельченную массу разбрасывают по междурядьям. Это связано с тем, что частые проходы почвообрабатывающих агрегатов вызывают переуплотнение влажной почвы.

Для обработки почвы в рядах используют специальные садовые культиваторы с выдвижным плоскорезом (КСШ-5Б) или садовые фрезы со смещаемой секцией (ФС-0,9), (ПМП-0,6).

3. Противоэрозионные мероприятия в саду.

Существует несколько агротехнических способов, предупреждающих эрозию почвы:

1. *Размещение кварталов длинной стороной перпендикулярно направлению склона.*

2. *Укрепление поверхности почвы.* Применяют дерново-перегнойную систему или сидеральную. Это уменьшает (по данным Р.П. Кудрявца) смыв почвы в 2-7 раз.

3. *Улучшение структуры почвы.* Вносят органические удобрения, запахивают сидераты, применяют полимеры (полиакриламид и др.).

4. *Создание условий для поглощения влаги.* Помогают все предыдущие приемы. Кроме того, проводят плантажную вспашку, вспашку с почвоуглубителями, делают кротование и щелевание.

5. *Замедление таяния снега, стекания талых и ливневых вод.* Снег уплотняют гусеницами тракторов и катками, мульчируют снег опилками, делают уловители, спускают талые воды.

6. *Обработка эрозионноопасных склонов.* Пашут поперек склона. Проводят полосной плантаж, безотвальную вспашку. Изменяют глубину обработки в результате смены почвообрабатывающих орудий.

7. *Выращивание междурядных культур.* В современных садах используют систему культурного залужения (дерново-перегнойную) чередуя ее с сидеральной. Два-три года междурядья держат под многолетними травами, один год под сидеральным паром.

4. Особенности содержания почвы в зависимости от породного состава и возраста сада.

Особенности молодого сада:

- при глубокой обработке легко повреждаются корни;
- малый объем корневой системы, она не освоила междурядье;
- молодые деревья плохо справляются с конкуренцией за влагу и питание с сорной растительностью;

- некоторые системы содержания почвы (дерново-перегнойная, мульчирование соломой, опилками) создают благоприятные условия для размножения грызунов, которые могут уничтожить молодой сад;

- вероятность эрозии в молодых садах выше, чем в плодоносящих.

Особенности содержания почвы в молодых садах:

- чаще всего используется черный пар в сочетании с мульчированием приствольных кругов;

- в садах с широкими междурядьями можно выращивать овощные культуры, но следует убирать растительные остатки;

- внесение удобрений проводится только в рядах или приствольных полосах, что бы не стимулировать рост сорняков;

- в междурядьях почву обрабатывают не глубоко (10-12 см), в приствольных кругах мелко (5-7 см).

Особенности плодоносящего сада:

- корни уходят в глубину, и выходят за пределы периферии кроны;

- корни стареют, активность их уменьшается;

- на опавших листьях накапливается много инфекции;

Особенности содержания почвы в плодоносящих садах:

- применяется относительно глубокая обработка почвы с подрезкой корней;

- осенью – глубокая обработка, с обязательной заделкой растительных остатков;

- учитывают породные особенности и подвои;

- а) для влаголюбивых культур (слива) – черный пар в сочетании с сидеральным, мульчирование;

- б) для более засухоустойчивых (груша, яблоня) – дерново-перегнойная в сочетании с сидеральным или черным паром;

- в) для семенных подвоев яблони, груши обработка более глубокая, чем для семенных подвоев сливы, вишни (не должны повреждаться корни диаметром более 10 мм);

- г) для клоновых подвоев - черный пар или газонная система.

Лекция 10

ФОРМИРОВАНИЕ И ОБРЕЗКА

Вопросы:

1. Принципы обрезки и формирования кроны.
2. Биологические и физиологические основы обрезки.
3. Типы крон.
4. Виды и способы обрезки.
5. Возрастные и породные особенности обрезки.

Если садовод не отличает плодовые почки от ростовых, то научиться обрезке он не сможет.

1. Принципы обрезки и формирования кроны.

Под обрезкой понимают полное или частичное удаление какого-либо органа в надземной или подземной системах плодового дерева (А.С. Девятков добавляет «...с использованием топоров, секачей, стамесок, ножниц, пальцев, ногтей).

Во всем комплексе агротехнических мероприятий по уходу за садом обрезка является одним из наиболее активных приемов непосредственного воздействия на плодовое дерево и в тоже время обрезка – это всего лишь один из приемов, который используется для формирования кроны. Границы между понятиями формирование и обрезка условны, потому что формирование практически всегда сопровождается обрезкой, а обрезка меняет форму кроны.

Цели обрезки и формирования кроны могут меняться в зависимости от возраста сада или дерева, породы, сорта, технологии, специфических задач (декоративные цели) и т.д. Однако, **главный смысл** проведения обрезки в саду заключается в *регуливании освещенности кроны и формировании дерева таким образом, чтобы создать оптимальный баланс между ростом и плодоношением растения.*

Непосредственной целью формирования кроны является создание прочного скелета из небольшого сучьев и веток, правильно расположенных в пространстве и, следовательно, равномерно освещенных.

Если деревья не обрезать и не формировать, то они позже вступают в плодоношение, формируют больше боковых ответвлений, крона становится раскидистой, плодоношение перемещается на периферию вследствие загущения центра кроны, а это ведет к обломам ветвей в годы с обильным урожаем. Кроме того, такое дерево неудобно для ухода, быстро стареет и выходит из эксплуатации.

В тоже время сильная или неграмотная обрезка приводит к удлинению сроков вступления в плодоношение, ослаблению деревьев и снижению их долговечности. Поэтому, агроном-плодовод должен не просто знать алгоритмы формирования того или иного типа кроны, а иметь прочные теоретические знания о биологических и морфологических особенностях пород и сортов, позволяющие прогнозировать и корректировать обрезку деревьев, своевременно менять стратегию обрезки, если это необходимо, а также уметь видеть источники собственных ошибок и исправлять их.

Цели обрезки в различные возрастные периоды жизни плодового дерева не совпадают:

- *Непосредственно после посадки дерева* ЦЕЛЬ – восстановление соотношения между надземной и подземной системами. Сразу после посадки необходимо уравнивать физиологическую зависимость между надземной и подземной системами так как при выкопке саженцев из питомника часть корней остается в земле. По этой причине возникает необходимость уменьшить объем надземной системы плодового дерева. Чем больших размеров дерево пересаживается, тем сильнее его следует обрезать.

- *От первого года вегетации до получения регулярных урожаев* ЦЕЛЬ – сформировать крону с прочным скелетом, равномерно освещенными листьями, удобную для ухода (обрезки, уборки плодов, химических обработок и т.д.).

- *В период наивысшей продуктивности дерева* основная ЦЕЛЬ – поддержание равновесия между процессами роста и плодоношения, дополнительная – улучшение светового режима кроны.

Основной задачей, которую решают при обрезке, является регулирование роста ветвей и дерева в целом таким образом, чтобы дерево обеспечивало высокий урожай качественных плодов максимально длительное время. Поэтому А.С. Девятков выделял только два вида обрезки – санитарную и регулируюшую.

О важности систематической обрезки свидетельствуют многочисленные эмпирические данные, собранные еще в первой половине прошлого века. Разница в урожайности между деревом, которое ежегодно формируется и обрезается и деревом без обрезки при прочих равных условиях может достигать от 10 до 100%.

2. Биологические и физиологические основы обрезки.

Теоретической основой объясняющей необходимость обрезки плодовых растений являются их физиологические особенности. В частности, особенности накопления различных гормонов разными органами в зависимости от их расположения на растении.

Давно известно, что в каждом организме есть вещества, выполняющие регуляторную функцию. Среди этих веществ выделяются *энзимы, витамины, индукторы и гормоны*.

Энзимы или ферменты выполняют роль катализаторов ускоряющих или замедляющих течение биохимических реакций в организме.

Витамины – вещества, обладающие синергическим принципом действия, усиливающим действие гормонов.

Индукторы возбуждают и поддерживают морфологические процессы, то есть явления, связанные с развитием в молодом растущем организме тех или иных органов и тканей.

Гормоны (фитогормоны) – осуществляют химическую регуляторную связь между отдельными частями плодового дерева и оказывают наиболее заметное действие на его рост и развитие.

Гормоны подразделяются на *фитогормоны-стимуляторы* и *ингибиторы*. Они, как правило, образуются в малых количествах в одной части растения и транспортируются в другую его часть, где вызывают специфический ростовой или формообразовательный (например, дифференциацию почек) процесс. Применяя обрезку, можно в той или иной форме регулировать передвижение фитогормонов и тем самым регулировать ростовые и формообразующие процессы.

Фитогормоны в свою очередь подразделяются на *ауксины*, *гиббереллины*, *цитокнины*, а также природные вещества негормональной природы (фенолы, производные мочевины и др. вещества).

По сведениям В.И. Кефели (1984) ауксины локализуются в основном в меристеме стебля, в корнях – цитокинин и абсцизовая кислота, в листьях – гиббереллины.

Гормоны растений можно разделить на следующие группы:

Первая группа фитогормонов – ауксины. Концентрируясь в меристематических клетках апекса, они активизируют процесс клеточного деления притягивая к зоне меристемы питательные, гормональные и др. вещества (гиббереллины и цитокинины). При движении ауксина с нисходящим током пластических веществ вниз по стеблю его концентрация снижается. Клетки из фазы активного деления переходят в фазу растяжения. Это подтверждают исследования, проведенные на моделях и объектах дефицитных по ауксину (В.М. Кефели, 1984). Поэтому, под воздействием ауксинов наиболее сильные побеги вырастают в зоне, приближенной к апексу (из вершинной и близлежащих к ней пачек). Апикальное доминирование проявляется в такой закономерности роста плодового дерева как ярусность.

При удалении зоны наибольшей концентрации ауксина (например, при обрезке) апикальное доминирование снимается и это вызывает пробуждение почек расположенных ниже удаленной части прироста и это приводит к пробуждению почек расположенных ниже удаленной части прироста и усилению роста новообразований.

Н.А. Максимов (1946) отмечал, что ростовые гормоны выполняют регулирующую роль, способствуя притоку питательных веществ к одним участкам растения и в то же время благоприятствуют оттоку из других.

Вторая группа фитогормонов это гибберелины. Установлено, что они индуцируют, активизируют рост стеблей, цветение растений длиннодневных видов, вызывают прораствание семян и образование партенокарпических плодов, нарушают покой у многих растений.

Третья группа фитогормонов стимулирующего типа – цитокинины. Они активизируют деление клеток и прораствание семян, а также вызывают омоложение пожелтевших листьев, их позеленение и восстановление метаболической активности.

К антоганистам фитогормонов относятся вещества ингибиторного действия, прежде всего абсцизовая кислота и этилен. Абсцизовая кислота продуцируется в меристеме корня и движется по корню вверх и подавляет растяжение клеток корня. Одновременно с меристемы надземной части в корень поступают ауксины и усиливают растяжение клеток на противоположной части корня. Поэтому, при применении обрезки надземной части приостанавливается поступление в корни ауксинов и замедляется рост корней до тех пор, пока в результате регенерации не отрастут новые побеги и не восстановится апикальное доминирование. В то же время подрезка корней приводит к подавлению синтеза ингибиторов и вызывает пробуждение боковых почек на побегах.

При применении укорачивания снимается так называемое апикальное доминирование. Дело в том, что растения в отличие от других организмов способны расти отдельными локальными зонами – *меристемами*, в которых делятся клетки. Верхушечная меристема стеблей и корней называется апикальной. Таким образом, в надземной системе плодового дерева в зависимости от его возраста имеется от одной (у однолетнего саженца без боковых разветвлений) до нескольких сотен, тысяч (у взрослого дерева) меристематических зон, которые располагаются на вершинах годичных приростов.

Однако, влияние обрезки на рост и продуктивность обуславливается не только синтезом биологически активных веществ, но и перераспределением питательных веществ между меньшим количеством точек роста при прежнем объеме корневой системы. В результате крона несет больше молодых листьев, которые обладают более высокой фотосинтетической активностью и водоудерживающей способностью. Это позволяет повысить водообеспеченность тканей и более рационально использовать элементы питания.

Таким образом, плодовое дерево выступает как целостный организм и нарушение синтеза природных стимуляторов или ингибиторов (например, при подрезке) или передвижения (при кольцевании ветвей, стебля) вызывает изменение ростовых и формообразующих процессов.

3. Типы крон

Целью формирования кроны является создание прочного скелета из небольшого сучьев и веток, правильно расположенных в пространстве и, следовательно, равномерно освещенных.

Требования, предъявляемые к кронам

1) *Биологические* требования:

- а. соответствие естественным закономерностям роста и плодоношения деревьев;
- б. пригодность кроны для почвенно-климатическим условиям зоны;
- в. максимальное использование кроной основных экологических ресурсов (света, тепла, влаги).

2) *Агротехнические* требования:

- а. простота формирования;
- б. насыщенность кроны обрастающими ветвями;
- в. создание условий для удобного проведения всех работ.

3) *Инженерные* требования:

- а. в пределах междурядья должно быть свободное пространство (транспортный коридор) для прохода агрегатов;
- б. плотность кроны не должна препятствовать свободному проникновению препаратов при обработке сада;
- в. структура кроны должна предусматривать возможность применения машин при обрезке и сбору урожая;

4) *Экономические* требования:

- а. сокращение непродуктивного периода;
- б. быстрое наращивание урожая;

- в. ежегодное плодоношение;
- г. высокое качество плодов;
- д. низкая трудоемкость при формировании и обрезке;
- е. высокая производительность труда на всех работах.

Классификация крон.

I. ПО ОТНОШЕНИЮ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ ЭТАПУ РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА:

а) *Классические* – отличаются строгой регламентацией количества, вида, размерных характеристик и пространственной ориентации основных и обрастающих ветвей. Характерны для так называемого формового садоводства (XVII-XIX веков).

б) *Современные* – характеризуются достаточно широкими пределами возможных отклонений от установленных для конкретного формирования. Существуют допуски в выборе средств формирования и обрезки, в сроках ее применения.

II. ПО СТЕПЕНИ ВМЕШАТЕЛЬСТВА В ЕСТЕСТВЕННЫЙ ХАРАКТЕР РОСТА

а) *Естественно-улучшенные* – при формировании учитываются индивидуальные особенности, роста растения и сохраняют вид, близкий к естественному

б) *Искусственные* – размещение ветвей, центрального проводника и ориентация их в пространстве существенно отличается от естественного. При формировании преимущественно учитывают одни закономерности роста и уделяют меньше внимания другим.

III. ПО ГАБАРИТАМ:

а) *крупногабаритные* (> 4 м);

б) *малобагабитные* (не более 2,5 – 3,5 м);

в) *карликовые* ($< 2,5$ м).

IV. ПО АБРИСУ ГОРИЗОНТАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ:

а) *округлые*

б) *уплощенные*

V. ПО АБРИСУ ВЕРТИКАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИИ КРОНЫ:

а) *вертикально-уплощенные*

б) *горизонтально-уплощенные*

в) *округлые*

г) *стланцевые*

VI. ПО ВЫСОТЕ ШТАМБА:

а) *высокоштамбовые* (> 150 см);

б) *среднештамбовые* (80-150 см);

в) *низкоштамбовые* (50-80 см);

г) *кустовидные* (< 40 см);

д) *бесштамбовые* (ветви начинаются на уровне почвы);

е) *кустовые* (центрального проводника нет, из почвы растут несколько равноценных стеблей).

VI. ПО ОРИЕНТАЦИИ И ВИДУ ЦЕНТРАЛЬНОГО ПРОВОДНИКА

а) *вертикальный*

б) *зигзагообразный* – центральный проводник ежегодно обрезают на конкурент или почку, расположенную на противоположной стороне;

в) *наклонный* – центральный проводник наклоняют к поверхности почвы в момент посадки или позднее на 15 - 60°

г) *дугοοбразный* – вершина отклоняется к поверхности почвы;

— д) *горизонтальный* – ориентируется по поверхности почвы или над поверхностью почвы;

И } е) *U-образный* - на небольшой высоте проводник срезают и формируют два, направленные в разные стороны и дуговидно изогнутые;

/ ж) *V-образный* - на небольшой высоте срезают центральный проводник и формируют два прямых, расходящихся под углам 45–90°

ВII. ПО РАЗМЕЩЕНИЮ ОСНОВНЫХ ВЕТВЕЙ НА ЦЕНТРАЛЬНОМ ПРОВОДНИКЕ

И 1) *Ярусные* – в ярусе 5 ветвей. Учитываются такие закономерности роста, как апикальное доминирование и пробудимость почек, побегообразовательная способность, ярусность.

У б) *мутовчато-ярусные* – ярусы формируются из ветвей, выросших из смежных почек. Ветвей в ярусе-мутовке 2-5.

в) *разреженно-ярусные* – между ветвями яруса оставляют большие или меньшие расстояния (каждая последующая ветвь яруса закладывается через одну или несколько почек).

2) *Безярусные* - ветви размещаются одиночно и равномерно по центральному проводнику.

3) *Комбинированные* – включают элементы кроны перечисленные выше.

ВIII. ПО СТРУКТУРЕ И НАЗНАЧЕНИЮ ВЕТВЕЙ В ОСТОВЕ КРОНЫ

а) *с постоянными основными ветвями.*

б) *с временными основными ветвями.*

в) *без основных ветвей.*

ВIX. ПО ОРИЕНТАЦИИ ОСНОВНЫХ ВЕТВЕЙ В ПРОСТРАНСТВЕ

а) *с вертикальными ветвями.*

б) *с наклонными ветвями.*

в) *с горизонтальными ветвями.*

г) *с пониклыми ветвями.*

ВX. ПО ЧИСЛУ ПОРЯДКОВ ВЕТВЛЕНИЯ ОСНОВНЫХ ВЕТВЕЙ

а) *с одним порядком ветвления* - на обрастающих ветвях только обрастающая древесина.

в) *с двумя порядками ветвления* - ветви второго порядка (полускелетные) располагаются на определенном расстоянии друг от друга.

в) *с тремя и более порядками ветвления* - на полускелетных ветвях второго порядка располагаются крупные полускелетные ветви третьего и последующих порядков. В современном плодоводстве такие формировки не используются.

ВXI. ПО ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ ЦИКЛА СМЕНЫ ОБРАСТАЮЩИХ ВЕТВЕЙ

а) *с многолетним* – обрастающие ветви сохраняются 5-8 лет и больше.

б) *с 3-4-х летним.*

в) с 2-х летним.

ХII. ПО НАЗНАЧЕНИЮ И ПРЕИМУЩЕСТВЕННОМУ ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

а) для *промышленных насаждений* – наиболее продуктивные кроны.

б) для *приусадебных садов* – сочетают высокую продуктивность декоративностью и долговечностью.

в) для *оформительских целей* – используются в декоративном садоводстве, ландшафтной архитектуре.

Порядок формирования кроны. Основные этапы формирования кроны из однолетки:

1. **Выделение зоны штамба** (для средне- и сильнорослых деревьев штамб – 50 см, для слаборослых деревьев – 30 – 40 см, для механизированной уборки - 70 см, для приусадебных садов, если уход за почвой осуществляется с помощью лошади - 90 см и более);

2. **Выделение зоны основных ветвей** (для итальянской косой пальметты выше зоны штамба оставляют 4 почки, т. е. 15 – 20 см, для мутовчато-ярусной кроны оставляют 20 – 30 см, для всех остальных достаточно 30 – 40 см.

3. **Обрезка на крону** (кронирование) (высота кронирования = высота штамба + длина зоны основных ветвей + длина шипа для подвязки центрального проводника).

4. **Закладка основных ветвей** определяют основные ветви для избранного типа кроны, им придается необходимый угол отхождения от лидера и ориентация в пространстве.

5. **Подчистка зоны штамба и шипа** - все лишние побеги выламываются (во второй половине мая - лучший вариант), прищипываются для ослабления роста (в середине мая – допустимый вариант), отклоняются в горизонтальное или пониклое положение (во второй половине лета – допустимый вариант) или вырезаются садовым ножом или секатором (весной следующего года худший вариант). К шипу центральный проводник подвязывается для усиления его роста и придания строго вертикального положения. Для формирования шипа после кронирования и пробуждения почек в верхней части однолетки первую сверху почку ослепляют, при достижении длины 15–20 см побегом, выросшим из второй от вершины почки, он подвязывается у основания к шипу шпагатом.

4. Виды и способы обрезки.

Следует различать виды, способы и технические прием обрезки.

Способы:

1. Укорачивание (подрезка);
2. Прореживание (вырезка)

Укорачивание различают по степени и зависимости от длины удаляемой части:

1. слабая степень укорачивания $1/4 - 1/5$ длины;
2. умеренная – $1/3$ длины;
3. сильная – удаляется $1/2 - 2/3$ общей длины побега или ветви.

Слабое укорачивание называется длиной обрезкой, сильное укорачивание называется короткой обрезкой.

Укорачивание на многолетнюю древесину называется омолаживающей обрезкой или обрезкой на обратный, рост. Омолаживающая образка на 2 – 3-х летнюю древесину называется *слабой*, на 4 – 6-ти летнюю – *средней* и на более старую – *сильной* (глубокое омолаживание).

Укорачивание чаще всего применяют для стимулирования роста. Необходимо помнить, что слишком частое сильное укорачивание ослабляет корневую систему и отодвигает сроки вступления в плодоношение. О необходимости применения укорачивания судят по *ежегодному приросту*. Нормальным считается прирост у молодых деревьев 40–50 см, у плодоносящих – 30–40 см.

Прореживание оказывает меньшее влияние на рост плодового дерева, но существенно влияет на степень и качество плодоношения. Прореживание обычно применяют для улучшения светового и воздушного режимов и для стимулирования плодоношения с улучшением качества плодов. В первом случае вырезают в основном крупные ветви, во втором – прореживают обрастающие веточки (кольчатки, плодушки, копыца и т. п.).

Виды:

В зависимости от целей Р.П. Кудрявец выделил следующие виды обрезки:

1. *Формирующая.*

Назначение - создание кроны с заданными параметрами (высота, ширина, количество основных ветвей, насыщенность обрастающими ветвями).

Применение - от посадки до достижения установленных параметров, в дальнейшем для формирования отдельных ветвей .

2. *Поддерживающая (регулирующая, детальная)*

Назначение – сохранение заданных параметров (размеров, структуры и светового режима кроны).

Применение - в течение всей жизни плодового дерева.

3. *Омолаживающая.*

Назначение – восстановление процессов роста, возвращение дерева в состояние физиологического равновесия.

Применение – начинают при уменьшении годичных приростов менее 15-20 см. Применяют укорачивание на перевод. Срез делают там, где прирост был не менее 25-30 см.

4. *Восстановительная.*

Назначение - возвращение дереву способности к росту и плодоношению у запущенных деревьев, пострадавших от морозов и механических повреждений.

Применении – при многолетнем не использовании обрезки, вымерзание ветвей, разломах деревьев и т.п.

5. *Ограничительная.*

Назначение - сохранение установленных параметров.

Применение - при увеличении габаритов кроны более установленных для данного типа кроны и конструкции сада.

Технические приемы регулирования роста и плодоношения:

1. Обрезка на перевод (без защитного звена, с защитным звеном, с пеньком)*
2. Вырезка на кольцо*
3. Чеканка*
4. Пинцировка*
5. Выломка побегов и ветвей*
6. Ослепление почек*
7. Обрезка корней*
8. Отгибание ветвей**
9. Бороздование**
10. Кербовка**
11. Кольцевание**
12. Наложение плодового пояса**
13. Применение химических регуляторов роста**

*Примечание: * - технические приемы обрезки; ** - другие технические приемы регулирования роста и плодоношения.*

1. *Обрезка на перевод* сочетает укорачивание с прореживанием, выполняют для усиления роста ветвей, расположенных ниже места среза. В результате изменения направления роста ветви, прореживается крона или ограничиваются ее габариты, регулируется нагрузка дерева генеративными и вегетативными почками.

Обрезка на перевод выполняется секаторами или садовой пилой. Срез делается на хорошо развитое боковое ответвление, сориентированное в свободное от других ветвей пространство.

Обрезка на перевод выполняется **с защитным звеном** или **с пеньком**. Более толстые ветви ($D > 20 - 30$ мм) срезаются с оставлением защитного звена. Для этого срез выполняют на 10 – 20 см выше нужного места над слабым ответвлением. Это предотвращает усыхание коры вблизи среза. Через год-два защитное звено срезается полностью над намеченной ранее для перевода ветвью.

Тонкие ветви на перевод срезают с небольшим пеньком (2 — 3 см) который вырезается непосредственно над ветвью в следующем году. Пенек предохраняет место среза от подсыхания. Так как на нем обычно появляется 2 – 3 ослабленных побега, питающих кору вокруг среза. Питательные вещества переключаются на оставленную для перевода ветвь, она в течении года-двух быстро утолщается, после чего пенек вырезается непосредственно над ветвью, и оставшаяся при его вырезке рана быстро зарастает.

2. *Чеканка* – укорачивание слаборастущих ветвей с целью усиления их роста. Чеканка выполняется на перевод, если обрезка проводится вручную или вслепую при

использовании контурного обрезчика. При чеканке укорачивание производят на древесину не старше 2-3-х лет.

3. *Пинцировка* (прищипка) выполняется секатором или вручную. При пинцировке удаляется растущая часть побега над 4-5-м настоящим листом. Пинцировка ослабляет рост сильных побегов и способствует пробуждению пазушных почек, из которых в последующем формируются плодовые образования.

4. *Выломка* побегов производится в период их активного роста. Побеги выламывают в не одревесневшем состоянии, у самого основания. Выломке подлежат те побеги, которые все равно надо было бы удалить весной (волчковые, вертикально растущие, загущающие крону).

5. *Отгибание ветвей* выполняется с целью ослабления ее роста и стимулирования закладки плодовых почек, а также изменения положения в пространстве. Применяется в первоначальный период формирования кроны.

6. *Бороздование* делают для предохранения, образования разрывов при утолщении ветвей и штамба. Продольные надрезы коры на глубину до камбиальных слоев и длиной 3-7 см выполняют кончиком садового ножа. Срезы сразу же должны быть замазаны садовым варом.

7. *Ослепление почек* делают там, где возникает необходимость ограничения роста новых побегов. Эту операцию выполняют рано весной с помощью ножа или ногтей.

8. *Кербовка* – это поперечные надрезы с удалением полоски коры шириной 2 - 4 мм вместе с частью древесины. Кербовка над почкой или ветвью усиливает ее рост, под почкой или ветвью ослабляет, что связано с изменением направления и интенсивностью движения питательных веществ.

9. *Кольцевание* как и кербовка связана с перераспределением нисходящего (продукты фотосинтеза) и восходящего (раствор минеральных веществ) токов. Кольцевание выполняют весной с помощью ножа или мягкой проволоки. Кольцо может быть сплошным или в виде спирали. Раны обязательно замазывают садовым варом.

10. *Наложение плодового пояса* делают на сильно растущих, но длительное время не вступающих в плодоношение деревьях. Пояс с вырезами по краям накладывают на штамб дерева и туго пертягивают проволокой.

12. *Применение химических регуляторов роста*, оказывает влияние на фотосинтез, перемещение и распределение органических веществ между отдельными частями растения.

Стимуляторы усиливают рост, корнеобразование.

Ретарданты ослабляют рост, усиливают ветвление, ускоряют формирование плодовых почек, повышают устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды, предотвращают предуборочное осыпание плодов, улучшают их окраску и продолжительность хранения.

СРОКИ. Основное правило, которое должен знать агроном-плодовод: ***обрезка должна не устранять, а предупреждать нежелательные явления, которые могут возникнуть при несвоевременной обрезке.*** Поэтому если рассматривать сроки обрезки в плане онтогенеза плодового дерева, то ее начинают с первого года после посадки дерева в сад и выполнять систематически, т.е. ежегодно.

В годовом цикле развития плодового дерева обрезка может быть:

- осенне-зимней;
- зимне-весенней;

- летней.

Осенне-зимняя проводится на зимостойких культурах, в районах с мягкой зимой, на здоровых, вступивших в плодоношение деревьях. В общем принято считать, что лучше обрезать деревья, когда они находятся в состоянии покоя и в тоже время многие авторы предостерегают от выполнения этой работы зимой, так как по их мнению, сильные морозы могут привести к растрескиванию древесины и плохому зарастанию ран.

Однако, исследования, проведенные в БелНИИ плодоводства А. С. Девятовым показали, что обрезка яблони в ноябре-феврале не оказала отрицательного влияния на состояние деревьев и зарастание ран по сравнению с обрезкой в конце марта-апреле. Однако было замечено, что укорачивание с переводом на боковое ответвление, выполненное в начале зимы приводило к несколько более медленному зарастанию ран, чем сделанное в начале весны, хотя это и не сказалось на общем состоянии плодового дерева. В тоже время при вырезке на кольцо существенной разницы не было замечено. Так у деревьев сорта Антоновка в возрасте 37 лет, обрезанных в январе, феврале, марте, апреле площадь поверхности, среза в течение первого года заросла соответственно на 46%, 40%, 40% и 44%. Поэтому известный французский плодовод Николай Гоше еще в XIX веке писал: *"Зимнею обрезкой пренебрегают не потому, что деревья боятся мороза, а потому, что его боятся садоводы-неженки"*.

Зимне-весеннюю обрезку проводят в конце зимы, во время оттепелей и завершают до начала вегетации растений. Оптимальными считаются сроки, когда среднесуточные температуры превысили $+5^{\circ}\text{C}$, но почки еще не начали набухать. Порядок обрезки зависит от зимостойкости пород, их возраста и состояния деревьев. Первыми обрезают самые зимостойкие породы (яблоню, вишню), плодоносящие и здоровые деревья. В начале весны проводят обрезку менее зимостойких пород (черешни, сливы, абрикоса), молодых и ослабленных деревьев.

Летнюю применяют в основном на яблоне, в дополнение к зимней. При этом вырезают все длинные растущие побеги по всей поверхности кроны и волчковые побеги, находящиеся внутри. Удаляют также побеги и боковые разветвления вокруг плодов для их лучшей освещенности и для стимулирования закладки коротких обрастающих веточек генеративного типа применяют летнюю обрезку на молодых деревьях по методу французского профессора Л. Лоретта (лореттование). **Лореттование** заключается укорачивании растущих побегов до двух-трех хорошо развитых листьев. Такое укорачивание вызывает быстрое вызревание пазушных почек и их пробуждение в текущем году. Из них вырастают короткие обрастающие веточки, на которых уже в текущем году могут сформироваться генеративные почки. Иногда вместо коротких веточек появляются сильные ростовые побеги, в таком случае укорачивают уже их до двух хорошо развитых листьев. Лореттование начинают проводить в первой половине июня.

Таким образом, планируя сроки проведения обрезки необходимо учитывать организационно-экономические условия (объемы работ, наличие и квалификацию рабочей силы, применение механизации), а также породную, возрастную структуру сада и его состояние.

Инструменты: пилы, секаторы, садовые ножи, воздушные сучкорезы. В настоящее время в крупных садах широко применяют средства механизации которые помогают уменьшить трудоемкость работ по обрезке сада. В качестве механизмов используются бензо- и электросучкорезы, пневмосекаторы и контурные обрезчики.

Материалы: садовые вары, замазки, полхлорфиниловые трубки и специальные скобы для крепления ветвей, шпагат.

Техника среза. Ветви в диаметре более 2 см вырезают пилой, меньшего диаметра садовым ножом или секатором. Срезы, сделанные пилой, рекомендуется заглаживать садовым ножом или стамеской, срезы в диаметре более 5 мм обязательно сразу же покрываются садовым варом или садовой замазкой. Полностью удаляемые ветви вырезаются на кольцо. При обрезке на перевод ветви в диаметре более 2 см срезают с защитным звеном, менее 2-х см – с пеньком.

Укорачивание однолетнего прироста выполняют на почку. Срез должен начинаться на противоположной стороне побега на уровне с основанием почки и заканчиваться на 1–2 см выше вершины почки (угол примерно 45°)

Все работы по обрезке должны выполняться острыми, чистыми инструментами. Периодически инструменты следует дезинфицировать для предотвращения переноса вирусных заболеваний, а по окончании сезона инструменты консервируются жировой смазкой для предохранения их от окисления.

5. Возрастные и породные особенности обрезки

Обрезка в наибольшей степени оказывает влияние на усиление роста дерева. Поэтому на начальных этапах развития плодового дерева в саду, когда у дерева преобладают процессы роста над процессами плодоношения, стараются минимально применять обрезку. Тем более что усиление роста с помощью обрезки в этот возрастной период удлиняет сроки вступления в плодоношение. В дальнейшем, с вступлением дерева в плодоношение задача состоит в том, чтобы с помощью обрезки установить равновесие между процессами роста и плодоношения и максимально продлить продуктивный период. В период старения и отмирания крупных ветвей проводится санитарная и омолаживающая обрезки.

Задачи, которые ставятся при применении обрезки, как агротехнического приема, в различные возрастные периоды плодового дерева заметно отличаются. По этой причине в различные возрастные периоды применяют разные виды обрезки.

1. *Формирующая обрезка* проводится в период роста до достижения деревом параметров, установленных для данной конструкции кроны. Формирующая обрезка проводится с целью создания кроны с заданными параметрами и определенной плотностью многолетних и обрастающих ветвей, обеспечивающих хороший световой режим по всей глубине кроны и для стимулирования вступления в плодоношение и быстрого наращивания продуктивности.

2. *Поддерживающую* (регулирующую) обрезку начинают проводить в период формирования кроны и продолжают в течение всей жизни дерева, Цель: создать определенные параметры, структуру и световой режим кроны для достижения и поддержания наиболее выгодного соотношения между ростом и плодоношением,

3. Омолаживающую обрезку начинают проводить при уменьшении длины побегов ниже оптимальных значений. По мере старения дерева омолаживающую обрезку усиливают. Срез на перевод делают там, где годичный прирост ветви в длину составлял не менее 25 – 30 см. Цель этого вида обрезки заключается в восстановлении способности к росту ветвей у стареющих и старых деревьев, возвращение дереву состояния физиологического равновесия между ростом и плодоношением.

4. *Восстановительная* обрезка проводится при загущении краны; нарушении пропорциональности развития ветвей, вымерзании части ветвей и т.п. Цель – возвращение способности к росту и плодоношению у запущенных деревьев, а также пострадавших от неблагоприятных погодных условий, механических повреждений, от грызунов и др.

5. *Ограничительная* обрезка проводится при выходе ее габаритов за установленные параметры. Используют ручную и механизированную обрезку с помощью контурных обрезчиков. Цель: сохранение установленных параметров кроны для данной конструкции сада.

Особенности обрезки породы зависят от пробудимости почек, от ее побегообразовательной способности и особенностей плодоношения. ЯБЛОНЯ

- Для сортов **кольчаточного типа** плодоношения (Папировка, Белорусское сладкое, Антей, Имант) применяют слабое укорачивание побегов для стимулирования закладки кольчаток, с вступлением в плодоношение проводят прореживание переплетающихся ветвей и старых плодух.

- Для сортов, плодоносящих в основном **на копьецах** (Бельфлер-китайка, Бабушкино) применяют прореживание плодовых веточек и укорачивание только побегов ростового типа.

- У сортов, плодоносящих на **плодовых прутиках** укорачивание однолетних побегов проводить не рекомендуется за исключением случаев, когда необходимо нормировать урожай под урожайный год. Обрезка в основном сводится к прореживанию загущенных частей кроны и омолаживающей обрезке в случае снижения ежегодного прироста до пределов ниже оптимальных.

Необходимо помнить, что яблоня склонна к периодическому (с 2-х летним циклом) плодоношению, поэтому очень важным приемом на этапе полного плодоношения является проведение детальной обрезки под урожайный год. С обязательным прореживанием генеративных обрастающих веточек. Под неурожайный год проводится санитарная обрезка и, в случае необходимости, вырезка загущающих ветвей. Укорачивание в этот год желательно не применять, так это стимулирует закладку плодовой древесины и в следующем году может привести к перегрузке дерева урожаем.

Рекомендованные типы крон для яблони: для садов промышленного типа на клоновых подвоях шпindleбуш и его разновидности, на сильнорослом подвое разреженно-ярусная крона, для приусадебного садоводства разреженно-ярусная и мутовчато-ярусная кроны.

ГРУША по типу плодоношения схожа с яблоней, но несколько отличается от нее более высокой пробудимостью почек и большей силой роста. В молодом возрасте у груши укорачиванием длинных приростов стимулируют формирование боковых

побежав. С вступлением в плодоношение сдерживают рост деревьев в высоту и проводят прореживание, так как к этому времени деревья груши склонны к самозагущению.

Рекомендованные типы крон для груши: разреженно-ярусная, улучшенная вазообразная и шпindelьбуш.

ВИШНЯ хорошо отзывается на обрезку только при условии хорошего роста. Она обладает более высокой пробудимостью почек по сравнению с семечковыми и поэтому требует проведения прореживающей обрезки. У сортов древовидной вишни применяют укорачивание сильных побегов (более 50-60 см) для образования боковых побегов, в ином случае из боковых вегетативных почек формируются только недолговечные букетные веточки. У сортов кустовидной вишни обрезка направлена на стимулирование хорошего ежегодного прироста так как ее урожай прямо зависит от длины побегов.

Рекомендованные типы крон для вишни: малогабаритная разреженно-ярусная, для слаборослых сортов – кустовидная.

СЛИВА. В первые годы укорачивают сильные побеги, которых у сливы формируется как правило много. Это вызывает пробуждение боковых почек и закладку обрастающих веточек типа шпорец. В дальнейшем при снижении прироста до 20-25 см проводят легкую омолаживающую обрезку и по мере необходимости прореживание.

Рекомендованные типы крон для сливы: малогабаритная разреженно-ярусная и улучшенную вазообразную

АЛЫЧА. Характеризуется сильным ветвлением, поэтому укорачивание применяется только в два первых года. Основной способ обрезки - вырезка ветвей полностью или на перевод.

Рекомендованные типы крон для алычи: улучшенная вазообразная.

Обрезка является одним из наиболее действенных агротехнических приемов влияющих на рост и плодоношение плодовых деревьев. Неправильное и несвоевременное ее применение может привести к отрицательным результатам, вплоть до гибели дерева, поэтому она должна проводится ежегодно, квалифицированными специалистами и исправными инструментами.

Что бы научиться правильно, обрезать плодовые деревья, недостаточно изучить теоретические основы обрезки или овладеть ее техническими приемами. Необходимо знать породные и сортовые особенности и обязательно предвидеть результаты того или иного действия, а для этого ежегодно после обрезки садовод должен оценить состояние дерева в различные его периоды вегетации.

Лекция 11

МИНЕРАЛЬНОЕ ПИТАНИЕ ПЛОДОВЫХ И ЯГОДНЫХ КУЛЬТУР И РЕГУЛИРОВАНИЕ ВОДНОГО РЕЖИМА В САДУ

Вопросы:

1. Особенности питания плодово-ягодных растений.
2. Влияние элементов питания на продуктивность и качество урожая.
3. Виды, нормы, сроки и способы внесения удобрений.
4. Способы, режимы и сроки полива садов.

1. Особенности питания плодово-ягодных растений.

В силу биологических и морфологических особенностей плодово-ягодные растения отличаются от полевых культур по потребностям в удобрениях и способности поглощать их. К таким особенностям относятся следующие:

- плодово-ягодные культуры являются многолетними и на одном месте произрастают длительное время;
- они имеют более развитую корневую систему, чем полевые культуры;
- в отличие от полевых культур плодовые деревья продолжают поглощать своими корнями питательные вещества до замерзания почвы в зоне корней (установлено, что в условиях Беларуси жизнедеятельность активных корней яблони на глубине 25-30 см и глубже продолжается до декабря – января);
- основная масса активных корней плодового дерева на сильнорослом подвое распространяется до глубины 50-70 см. На большую глубину идут только одиночные корни. На глубине 30-40 см от поверхности почва сильно уплотнена, что препятствует росту корней.
- плодово-ягодные многолетние растения могут накапливать в своих органах значительное количество элементов питания и использовать в период недостатка.
- много питательных веществ выносятся из сада помимо урожая так же и с обрезаемыми ветвями. Установлено, что деревья яблони на сильнорослом подвое в возрасте 6-9 лет за год выносят 6.9 кг азота, 0.52 кг фосфора и 3.4 кг калия с 1 га, причем 1/3 их удаляется при обрезке сада.

Таким образом, при разработке системы удобрений для сада следует учитывать:

- 1) биологические и морфологические особенности породы;
- 2) размещение в почве и почвогрунтах активных корней;
- 3) физические и химические свойства почвы, особенно структуру, содержание питательных веществ и ее влажность;
- 4) систему содержания почвы, применяемую в саду.

В процессе своего онтогенеза (индивидуального развития) плодовые деревья проходят ряд этапов, в каждом из которых наблюдаются заметные физиологические и морфологические изменения. Эти изменения вызывают различную потребность к условиям питания. Поэтому в онтогенезе плодового дерева можно выделить **3 этапа**, в каждом из которых потребность в условиях питания различается.

1-й этап - от посадки до первого плодоношения. Длительность его зависит от породных и сортовых особенностей. В этот период растения характеризуются сильным ростом надземной и корневой систем. В молодом возрасте деревья часто затягивают рост до поздней осени, не успевают подготовиться к зиме и в следствие этого подвергаются риску подмерзания. Однако в этот период корневая система еще недостаточно развита для интенсивного использования питательных веществ и чувствительна как к их недостатку, так и избытку. Слишком высокий уровень азотного питания усиливает рост вегетативной массы и замедляет вступление в плодоношение.

На этом этапе развития необходимо сбалансировать питание таким образом, чтобы уравновесить вегетативное и генеративное развитие.

2-й этап - полного плодоношения. В этот период усиленно образуются обрастающие веточки генеративного типа, замедляется рост побегов. На этом этапе в питании возрастает роль калия.

3-й этап - массового усыхания крупных и обрастающих ветвей. В этот период у деревьев уменьшается ежегодный прирост, но образуются волчковые побеги. В этот период дозы удобрений уменьшают, рост стимулируют внесением азота.

В малом цикле (годовом) развития плодового дерева наблюдается 2 пика потребления питательных веществ:

1-й - весной, при распускании почек, цветении и наращивании листового аппарата. В этот период первоначально наблюдается большое потребление калия, чем азота;

2-й - осенью - перед уходом деревьев в состояние покоя. В это время наблюдается 2-я волна роста корней. В это время увеличивается потребность в азоте.

В потреблении фосфора наблюдается два максимума - в конце мая и в августе.

2. Влияние элементов питания на продуктивность и качество урожая.

Органические и минеральные удобрения имеют высокую эффективность на почвах нашей республики. Урожайность плодовых культур при применении удобрений возрастает на 30-50% и более.

Из элементов питания на качество плодов наиболее существенное влияние оказывают азотные удобрения. При высоких дозах удобрений формируются более крупные плоды, но они хуже хранятся, сильнее поражаются болезнями. В таких плодах снижается содержание сахаров, и органических кислот. Они хуже окрашиваются.

Фосфорные удобрения ускоряют созревание, в плодах увеличивается содержание сахаров, крахмала, жира, красящих веществ, летучих и ароматических, улучшается лежкость.

Калий повышает зимостойкость и засухоустойчивость, снижает поражаемость болезнями и вредителями. При недостатке улучшается вкус и аромат плодов.

При недостатке магния ослабляется морозостойкость побегов. У семечковых пород медленно созревают и плохо хранятся плоды. Недостаток магния наблюдается при внесении слишком больших доз калийных удобрений.

Кальций способствует *развитию корневой системы*, особенно *мочки*. При *недостатке кальция* плоды поражаются *горькой ямчатостью*, а косточковые породы страдают *камедечением*.

На *переизвесткованных* почвах ощущается *недостаток железа*, который необходим в процессе образования хлорофилла. Чаще всего от его недостатка страдают яблоня и вишня. При этом задерживается их рост, листья становятся *хлоротичными*, снижается урожай и *ухудшается окраска* плодов.

При достатке в питании бора наблюдается повышенное содержание в плодах сахаров.

При недостатке *молибдена* наблюдается снижение содержания витамина С.

Внесенные под многолетние культуры удобрения могут оказывать влияние на их рост и развитие в течении 3-5-ти лет.

В результате наблюдений Трусевич установил, что внесение 20 т/га органических удобрений на фоне $N_{60}P_{60}K_{60}$ увеличивает выход плодов высших товарных сортов почти в 2 раза.

Многолетние опыты, проведенные в НИИ садоводства им И.В. Мичурина показали, что применение в садах полного минерального удобрения и подкормок повышает урожай плодов на 55% и увеличивает количество ежегодно плодоносящих деревьев яблони.

Известкование почвы в садах. Кислотность почвы обусловлена наличием в ней ионов водорода, алюминия, недостатком кальция, магния и других щелочных элементов. Кроме того, подкисление происходит в результате действия органических и минеральных кислот, выделяемых в процессе жизнедеятельности микроорганизмов, применения физиологически кислых минеральных удобрений. Известкование снижает кислотность почвенного раствора, улучшает ее структуру и физические свойства, способствует жизнедеятельности азотофиксирующих бактерий, подавляет некоторые грибы, действие которых на почву и растения нежелательно.

Избыточное известкование вызывает быструю минерализацию органических удобрений и запасов перегноя в почве. Растения при этом непродуктивно используют элементы питания, высвободившиеся в большом количестве, микроэлементы блокируются и становятся недоступными.

Дозы известки зависят:

- от отношения культуры к реакции почвенной среды;
- механического состава почвы;
- содержания органических веществ в почве.

Считается, что оптимальным показателем рН является:

- для семечковых - 5.8-6.5;
- для косточковых - 6.5-7

Известкование - это эффективный прием с продолжительным последствием. Поэтому на глинистых и суглинистых почвах его повторяют через 8-10 лет, на супесчаных и песчаных - через 6-8 лет.

При внесении известковых материалов следует избегать прямого контакта известки с аммиачными формами азотных удобрений и фосфоритной мукой.

Дозу известки рассчитывают по гидролитической кислотности Н, используя формулу:

$$D = Hdh \times 50;$$

где: D - доза, т/га;

H - гидролитическая кислотность;

d - плотность почвы, г/м²;

h - глубина пахотного горизонта, см;

50 - постоянный коэффициент (количество извести в кг, которое требуется для нейтрализации 1 кг Н⁺)

Доза известкового материала рассчитывается по формуле:

$$H = \frac{D \times 1003}{(100 - K)(100 - K)P};$$

где D - доза известкового материала, т/га;

B - содержание влаги в известковом материале,%;

K - количество частиц в известковом материале, не снижающих кислотность (для доломитовой муки более 1 мм),%;

P - содержание извести в известковом материале в пересчете на сухое вещество.

По отношению к почвенной кислотности **плодовые** породы можно подразделить на **две** группы:

1-я группа - растения, предпочитающие *нейтральную* реакцию почвенного раствора (*слива, вишня, черешня и абрикос*);

2-я группа - растения, которые хорошо растут и развиваются при *слабокислой* реакции почвенного раствора (*яблоня, груша*).

Ягодные породы по этому показателю можно *подразделить на три* группы:

1-я группа - растения, которые не переносят повышенную кислотность и сильно отзываются на известкование. Для них требуется кислотность pH 6.0-6.5 (*смородина черная, красная*);

2-я группа - растения, нуждающиеся в *слабокислой* реакции или близкой к нейтральной. Оптимальная реакция pH - 5.5-6.0 (*земляника*);

3-я группа - растения, которые не переносят избыток кальция, известкование для них проводится на *сильнокислых* и *среднекислых* почвах. Например, *малина* и *ежевика* хорошо растут при pH 5.5-6.0, крыжовник при pH 5.0-6.0.

Диагностика потребности в удобрениях. Наиболее доступным и распространенным способом определения нуждемости растений в удобрениях является метод визуальной или глазомерной диагностики. Следует учитывать, что диагностика питания по внешнему виду дает отчетливые признаки только при остром недостатке того или иного элемента питания. При одновременной недостаточности нескольких элементов задача диагностики усложняется.

Основные признаки недостатка отдельных элементов:

Макроэлементы

1. Недостаток *азота* обычно проявляется в садах, где почва содержится под залужением. Азотное голодание чаще всего проявляется в изменении нормальной окраски листьев от нормальной зеленой до бледно-зеленой и желтовато-зеленой. Недостаток азота проявляется сначала на нижней части побега, затем распростра-

няется вверх. При остром голодании жилки приобретают желтоватый оттенок, листья на верхушке желтеют и могут осыпаться. При слабом азотном голодании плоды могут быть нормальных размеров, при остром - плоды мелкие, плохого качества, преждевременно осыпаются.

2. Недостаток *фосфора* проявляется довольно редко. При недостатке фосфора в начале лета листья нормальной или более темной окраски с багровой бронзовой пигментацией жилок. Листья мелкие, расположены под острым углом к побегу. Побеги короткие и тонкие. Если наступает сильное голодание, то на листьях образуются желто-зеленые и темно-зеленые участки. Плоды зеленоватого цвета, рыхлой



Т а б л и ц а 1. Листья яблони с признаками недостатка элементов питания:
1. Нормальный лист. 2. При недостатке азота. 3. При недостатке калия. 4. При недостатке магния.

консистенции, плохого качества.

3. Недостаток *калия* проявляется в период роста побегов. Листья приобретают желтовато-зеленую окраску и в этот период можно калийное голодание спутать с азотным. В росте жилки отстают от роста тканей между жилками, в результате листовая пластинка искривляется. При большом недостатке калия край листа становится багровым, затем отмирает и лист имеет обожженный вид.

Микроэлементы

1, Недостаток *магния* приводит к уменьшению хлорофила в листьях и развивается пятнистый хлороз. В начале голодания листья темно-зеленые, затем становятся светло-зелеными или светло-серыми, затем окраска переходит в желто-коричневую, а потом в темно-бурую. Деревья дают слабый прирост, легко повреждаются при опрыскивании.

2. Недостаток железа проявляется в хлорозе листьев на вершине побегов. На фоне желтовато-зеленого листа выделяется сетка зеленых жилок. При длительном голодании отмирает вершина побега. К недостатку железа наиболее чувствительны груша, яблоня, слива, малина, в меньшей степени смородина и крыжовник.

3. Недостаток *бора* в первую очередь проявляется на плодах. Развивается опробковение плодов. На плодах появляются пятна сухой ткани, происходит растрескивание и они опадают. На листьях наблюдается пожелтение жилок.

4. Недостаток *марганца* встречается на переизвесткованных почвах. Признаки напоминают недостаток железа. Листья желтеют, начиная от края к середине листа, жилки становятся зелеными.

5. Недостаток *меди* проявляется чаще всего на торфяно-болотных почвах. Характеризуется хлорозом листьев и летним усыханием побегов.

Проявление недостатка в элементах питания можно разделить на две группы:

1. К первой группе относятся признаки голодания, появляющиеся на старых листьях. Чаще всего это недостаток N, P, K, Zn, Mg. Эти элементы способны к повторному использованию и при недостатке их в почве, они перемещаются из старых листьев в молодые.

2. Ко второй группе относятся недостаток Fe, B, Mr, Cu и проявляется в первую очередь на молодых листьях.

Следует учитывать, что повреждение болезнями, вредителями иногда напоминает признаки голодания.

К содержанию элементов питания плодово-ягодные растения проявляют не одинаковую *требовательность*.

Яблоня наиболее чувствительна к недостатку всех элементов питания.

Слива проявляет требовательность к азоту, железу и меди.

Груша к железу.

Вишня к марганцу.

Черная смородина - к азоту и магнию.

Малина - железу и марганцу.

Наиболее точно о недостатке того или иного элемента можно судить по результатам листовой диагностики. Для этого отбирают образцы листьев в июле, после окончания роста побегов. Листья отбирают в количестве 100 шт с 10-12 наиболее характерных деревьев. Листья высушивают и определяют в них содержание элементов. Потом по специальной таблице оптимального содержания элементов определяют потребность во внесении удобрений.

Так например оптимальное содержание в листьях для яблони и груши N - 2.2%, на сухое вещество, P₂O₅ - 0.4, K₂O - 1.5, Mg - 0.5%. Снижение содержания того или иного элемента в листьях показывает что необходимо внесение соответствующего удобрения.

3. Виды, нормы, сроки и способы внесения удобрений

Удобрения в саду стараются вносить в слой почвы, наиболее освоенный корнями.

Азотные удобрения в зону активных корней внести легко, они легко передвигаются и промываются вглубь, где поглощаются корнями. В отличие от азотных, фосфорные и калийные удобрения хорошо закрепляются в пахотном горизонте почвы и слабо передвигаются, особенно на суглинистых почвах. На легких песчаных почвах калий вымывается в нижние слои почвы и может теряться для растений.

Отсюда видно, что на суглинистых почвах есть проблема внесения фосфорных и калийных удобрений в плодоносящих садах. При поверхностном внесении они закрепляются в верхнем слое почвы, лишенном корней. При более глубоком - повреждаются корни. Поэтому заправку почвы лучше осуществлять до посадки сада, путем сплошного внесения и заделки.

Основное удобрение имеет большое значение для роста и плодоношения. В качестве основного удобрения используются органические и минеральные удобрения. Удобрения вносят осенью под перепахку или перекопку приствольных кругов.

Азотные удобрения вносят весной, а органические, фосфорные и калийные вносят осенью, можно повышенной дозой раз в несколько лет.

Подкормки применяют в двух случаях:

В первом - если основное удобрение было внесено в недостаточном количестве;

Во втором случае - если появились признаки голодания. При этом следует учитывать, что недостаток фосфора и калия быстро восполнить трудно. *По данным Язвического даже при внесении суперфосфата в зону корней через 2.5 месяца в листьях находилось только 1-2% внесенного фосфора.*

При внесении подкормки следует учитывать содержание почвы в ряду. Если она находится под залужением или заросла сорняками, то эта растительность потребляет в первую очередь наиболее доступные элементы питания, особенно азот. Поэтому надо уничтожать сорняки, обработать приствольные круги, а затем внести азот.

Хорошо использовать для подкормки местные удобрения - навозную жижу, куринный помет и т.п.

Некорневые подкормки основаны на том, что элементы питания могут поступать в растение не только через корни, но и через

листья. Для этого опрыскивают листья, лучше всего в пасмурную, но не дождливую погоду, вечером, с тем, что бы раствор не высох до того, как впитается листьями.

Для азотных некорневых подкормок лучше использовать мочевины в концентрации 0.3% в весенний период и 0.5% в летний. Что бы небыло ожогов, рекомендуется на **1 кг мочевины 1.4 кг извести.**

Недостаток отдельных микроэлементов можно восполнить при обработке листьев растворами солей и кислот недостающих микроэлементов.

Т а б л и ц а Концентрация рабочих растворов для восполнения недостатка микроэлементов при некорневых подкормках

Микроэлемент	Название соли или кислоты	Концентрация рабочего раствора, %
магний	сернокислый магний	2
железо	железный купорос	0.5
медь	медный купорос	0.2 - 0.5
бор	борная кислота	0.5 - 2
марганец	сернокислый марганец	0.1 - 1
цинк	сернокислый цинк	0.05 - 1

Особенности удобрения сада в различные возрастные периоды.

Предпосадочное удобрение проводится за 2-3 года до посадки сада. Рекомендуется высевать многолетние травы, сидераты. Эти культуры удобряются полным удобрением в соответствии с их потребностью и плодородием почвы. Непосредственно перед посадкой сада рекомендуется внести на почвах со средним плодородием 100 т/га органических удобрений, и по 90 - 120 кг/ га д.в. фосфора и калия. Удобрения сразу же после внесения заделываются дисками и запахиваются.

Припосадочное удобрение используют, если деревья высаживаются в посадочные ямы или под гидробур. При посадке в ямы вносят под семечковые: 30-40 кг компоста или 20-30 кг перегноя;

40 г д.в. фосфора (400 г простого суперфосфата);

40-50 г д.в. калия (70-80 г хлористого калия); косточковые: 15-30 кг компоста или 10-15 кг перегноя;

30 г д.в. фосфора (150 г простого суперфосфата); 30-40 г д.в. калия (50-60 г хлористого калия).

Нельзя вносить в яму не перепревший навоз. Опыты показали, что внесение на дно ямы слабо разложившегося навоза приводит к снижению содержания кислорода в почве до 10%, а углекислоты возрастает на 12%. Это отрицательно сказывается на приживаемости, росте и развитии деревьев. Опыты, проведенные в БелНИИКПО также показали отрицательное влияние на приживаемость слишком больших доз калия, особенно на легких почвах.

При внесении удобрений в посадочную яму следует следить, чтобы не было непосредственного контакта удобрений с корнями. Поэтому удобрения должны быть тщательно перемешаны на дне ямы, а между ними и корнями должен находиться изолирующий слой почвы толщиной 6-8 см.

В молодых садах большая часть земли не занята плодовыми культурами, поэтому часто междурядья занимают полевыми культурами.

Удобрения вносят с учетом выноса междурядными культурами. В междурядьях молодого сада лучше высевать сидеральные и пропашные культуры, недопустимо зерновые культуры. Многолетние травы сильно иссушают почву, поэтому их высевают при наличии орошения. *Опыты, проведенные в БелНИИКПО показали, что при залужении резко снижается количество доступных растению форм азота в почве. Так, под залужением наблюдались только следы нитратов, а при содержании почвы под черным паром их было относительно много (160-180 мг/кг почвы).*

Таким образом, в молодых садах вводят две системы удобрения - на приствольных кругах, где располагаются корни деревьев и в междурядьях, где размещены полевые культуры. Следует учитывать, что до 4-х лет приствольный круг в 2 раза шире кроны, но не менее 1.5 м, в 4-6-ти летнем возрасте он в 1.5 раза больше.

В условиях нашей республики, в молодых садах, рекомендуется применять в среднем около 5-10 г д.в. N, P и K и 6 кг органических удобрений на 1 м² приствольного круга.

В молодых садах удобрения вносятся под перекопку.

В плодоносящих садах удобрения применяют в виде основного и подкормок.

Основное удобрение вносят под перепашку междурядий или в канавки, выкопанные по периметру периферии кроны на глубину до 50 см. Фосфорные и азотные удобрения можно вносить про запас, т.е. удвоенной дозой один раз в два года. Иногда удобрения вносят в лунки, выкопанные под кроной на глубину 25-30 см. или в

виде раствора с помощью гидробура. (Так называемое очаговое внесение). В любом случае удобрения в плодоносящем саду должны вноситься с учетом размещения корневой системы.

Для взрослого сада, в условиях нашей республики, рекомендуется применять около 90 кг д.в. N и K и от 30 до 60 кг д.в. P. Органические удобрения вносятся в дозе 30-40 т/га не реже чем один раз в 2-3 года, на глубину 10-12 см.

В связи с тем, что основная масса корней размещается на площади приствольных кругов, в эту зону необходимо вносить около 3/4 количества удобрений.

В любом случае наряду с внесением удобрений следует позаботиться о борьбе с сорняками, которые первыми успевают использовать удобрения, деревья же страдают от недостатка элементов питания.

Удобрение ягодников. Ягодные культуры более требовательны к пищевому режиму почвы по сравнению с плодовыми культурами, поэтому применение удобрений имеет свои особенности.

Смородина и крыжовник имеют корневую систему, расположенную в 40-сантиметровом слое почвы. В возрасте до 4-5-ти лет корни концентрируются в пределах посадочной ямы. Для нормального роста и плодоношения эти культуры требуют внесения N, P и K. По требовательности к калию крыжовник и смородина различаются. Крыжовник потребляет калия в три раза больше, чем фосфора, а смородина только в 1.5 раза.

Опыты БелНИИКПО показали, что внесение удобрений в посадочные ямы обеспечивает хорошее фосфорное и калийное питание кустов на протяжении 3-4-х лет и увеличение урожайности в 2 раза.

Удобрения вносят со второго года после посадки в дозе $N_{60}P_{50}K_{50}$, через 2 года 40 тонн компоста. Следует учитывать, что смородина и крыжовник начинают вегетацию рано и в этот период особенно нуждаются в азоте.

Малина. Перед посадкой вносят 10-20 т/га органических удобрений и по 100-120 кг д.в. фосфора и калия. В последующем вносят органические удобрения 1 раз 3-4 года и $P_{90}K_{90}$. Азот вносят ежегодно, рано весной, в дозе 30 кг/га. Малина хорошо отзывается на мульчирование почвы торфом, перегноем.

Землянику удобряют с учетом севооборота, в котором она должна обязательно выращиваться.

Перед посадкой вносят 30 т/га органики и $P_{90}K_{90}$, после посадки подкормка - по 30-60 кг д.в. азота. Обычно этого количества РК хватает на 3-4 года, которые эксплуатируется плантация. Если ощущается недостаток в этих элементах, проводят подкормки сложными удобрениями (например, нитрофоской) при междурядных обработках.

4. Способы, режимы и сроки полива садов

Физиологические основы регулирования водного режима в саду. Вода содержится во всех органах плодовых растений. На долю воды приходится до 50% веса стеблей и почек, 60-85% веса корней, до 75% листьев и от 70 до 92% веса мякоти плодов. В ткани растений основная масса воды поступает из почвы путем всасывания корне-

выми волосками мочек, значительно меньше - листьями и огрубевшей корой стеблей во время дождя, росы, тумана или орошения дождеванием (всасывается около 25% попадающей на листья воды).

Вода - растворитель и переносчик минеральных веществ и органических соединений (сахаров аминокислот, ауксинов, витаминов и т.д.), она поддерживает в упругом состоянии (в тургоре) ткани, регулирует их температуру.

Вода, по сведениям Д. А. Сабина вна всасывается корнями с сосущей силой 1.5 -2 атм. Только 1.5-2 части воды из 1000 используется растением в процессе питания. По данным Т.И. Горина на получение 1 ц яблок расходуется 54.2 м³ воды.

Для сокращения транспирации, а значит сокращения потерь влаги, в США листья плодовых культур опрыскивают составом, содержащим жидкие полимеры. Образовавшаяся пленка пропускает газы, но препятствует испарению влаги. Кроме применения жидких полимеров, в США проводят опрыскивание листьев мелкодисперсионными каплями, тем самым, снижая их температуру. Это приводит к снижению сосущей силы корней и, следовательно, к уменьшению расхода влаги в почве.

На скорость и величину транспирации влияют:

- влажность воздуха;
- температура воздуха;
- скорость движения воздуха (ветер).

Даже при достаточной влажности почвы может наступить водный дефицит у растения, если температура воздуха высокая, влажность его пониженная и при этом наблюдается сильный ветер. Такой ветер называется суховеет.

Ф. Кобель установил, что взрослое плодое дерево теряет от 500 до 1000 литров воды за год. При недостатке влаги в первую очередь страдают плоды, так как листья оттягивают из них воду. Плоды прекращают рост и начинают опадать до устойчивого увядания листьев.

Различают следующие формы воды в почве:

1. Химически связанная;
2. Гигроскопическая;
3. Адсорбционная;
4. Пленочная;
5. Парообразная;
8. Капиллярная;
7. Гравитационная.

Корни легко усваивают последние две формы, пленочная доступна в малой степени, а гигроскопическая удерживается почвой с силой 5 атм. и не может быть поглощена корнями.

Известны:

- полная или предельная влагоемкость (ППВ) которая создает при полном отсутствии оттока влаги из почвы;
- наименьшая полевая влагоемкость (НВ) которая определяется количеством воды, удерживаемой почвой после свободного скатывания избытка воды.

Наименьшая влагоемкость по весу определена для песка 1.5-2% для чернозема 25-45%, торфа 300-700%.

Считается, что количество воды в почве пределах 60-80% ППВ достаточно для нормального роста и развития плодовых и ягодных культур. Многолетними исследованиями Коломийца и Соловьевой установлено, что при снижении ППВ ниже 60% приводит к подавлению ростовых процессов, особенно резко при снижении влажности ниже 40%, уменьшается оводненность тканей, размер листьев и общая листовая поверхность, угнетается рост корней. И даже улучшение условий питания не восстанавливает нормального роста.

Наибольшая потребность в воде у плодовых деревьев возникает в первой половине вегетации, когда усиленно растут побеги, листья, плоды, закладываются плодовые почки под урожай будущего года. Поливы во второй половине вегетации, до уборки урожая могут привести плохому вызреванию тканей, снижению качества урожая, но при недостатке влаги в почве осенний полив, после уборки урожая полезен.

Основные показатели и факторы полива.

Основными показателями орошения являются:

1. *Оросительная норма* - количество воды, которое необходимо дополнительно к ее запасам в почве и с учетом требований растений к влаге, подать на 1 га за вегетационный период. Различают нетто и брутто оросительной нормы. Последняя учитывает возможные потери воды на фильтрацию, испарение, сток и т. д.

2. *Поливная норма* - количество воды, подаваемое за один полив. Массу нетто рассчитывают по потребности растений, брутто с учетом потерь воды во время полива.

3. *Поливной период* - агротехнически и биологически оптимальный срок возможного полива данной культуры.

4. *Межполивной период* - интервал между двумя поливами.

5. *Режим орошения* - совокупность оросительных и поливных норм, поливных и межполивных периодов и их распределение в пределах вегетационного периода.

При орошении сада следует учитывать многие факторы, основными из которых являются следующие:

1. *Рельеф участка* - лучшим считается широковолнистые, с обширными пологими склонами.

2. *Агрохимическая характеристика почвы* - наиболее важный показатель - содержание поглощенного алюминия, при содержании его более 8 мг на 100 г почвы, участок не пригоден для орошения.

3. *Уровень залегания грунтовых вод* - учитывается таким образом, что годовой приток влаги за счет грунтовых вод составляет 300-500 м³/га, что эквивалентно 30-50 мм осадков.

4. *Временное избыточное увлажнение* - при частых застоях воды устраивается водоотводящий дренаж.

5. *Аэрация почвы* - разность между скважностью (порозностью) и влажностью почвы, выраженная в объемных процентах называется порозностью аэрации. Нижний доступный предел этого показателя составляет 10%, при поливе кратковременное понижение допускается до 8%.

6. *Плотность почвы* - определяется с помощью приборов. На участке, пригодном для орошения она не должна превышать для легкого суглинка 1.63-1.75 г/м³, для средних 1.5-1.6, для супеси - 1.8 г/м³.

7. *Удельная масса почвы* - отношение массы к объему.

8. *Влажность почвы* - отношение осадков к дефициту влажности воздуха, т.е. к основному фактору испарения.

9. *Влагообеспеченность* - отношение осадков к дефициту влажности воздуха, т.е. к основному фактору испарения.

10. *Приходная часть баланса* которая складывается из:

- а) осадков;
- б) притока (переноса снега) с соседних участков;
- в) конденсата (росы) до 25 мм;
- г) капиллярного притока грунтовых вод (до 500 м³/га);
- д) поливов.

11. *Расходная часть баланса* которая складывается из:

- а) испарения (достигает 20-25% прихода);
- б) стока за пределы участка (30-40%);
- в) поглощение корнями и листьями (до 75-80%);
- г) просачивание в глубокие слои почвы;
- д) транспирации (до 99% всей поглощенной растениями воды).

Способы и нормы полива. Основными способами поливов являются следующие:

1. *Поверхностное* - почва увлажняется в результате подачи воды на поверхность орошаемого участка сплошным слоем или широкими полосами;

2. *Дождеванием* воду на орошаемый участок подают через специальные дождевальные установки;

3. *Капельное* - воду в почву подают малыми дозами (каплями) через расположенные возле каждого дерева капельницы;

4. *Внутрипочвенное* - вода подается в корнеобитаемый слой через специальные трубопроводы;

5. *Аэрозольное* (мелкодисперсионное) - вода подается под большим давлением и разбрызгивается в виде тумана.

В садоводстве нашли применение следующие разновидности орошения:

1. *Орошение полосами* (напуском)

Достоинства - равномерное увлажнение почвы, сохранение ровной поверхности в междурядьях, сохранение травостоя при залужении, улучшение микроклимата.

Недостатки - необходимость прямолинейного размещения рядов, большой расход воды, необходимость тщательной предпосадочной планировки участка.

2. *Орошение по бороздам*

Достоинства - равномерное, на заданную глубину увлажнение, простое регулирование поступления воды.

Недостатки - необходимость тщательного выравнивания поверхности почвы. Возможность появления размывов почвы, эрозии. При сильном потоке, вода быстро скатывается, не увлажняя почвы, а при слабом не доходит до конца борозд.

3. *Орошение по чашам и кольцевым бороздам*

Достоинства - возможность применения на участках, где уклон не позволяет провести полив по бороздам, а также когда сад не имеет прямолинейных рядов.

Недостатки - те же, что и для других поверхностных способов полива.

4. *Орошение дождеванием*

Достоинство - возможность применения на различных по рельефу участках. Снижает воздушную засуху. Расход воды легко регулируется. Можно применять на участках с близким залеганием грунтовых вод.

Недостатки - способствует развитию грибных болезней и вымыванию элементов питания из листьев. Разрушает структуру почвы.

5. *Орошение капельное*

Достоинство - постоянное обеспечение растений влагой в необходимом количестве, минимальные потери влаги на испарение, фильтрацию, сток. Вода подается непосредственно к корням, сохраняется структура почвы, можно применять на участках с большим уклоном поверхности.

Недостатки - высокая стоимость оборудования и монтажа, необходимость тщательной фильтрации воды.

6. *Орошение- внутрипочвенное*

Достоинства - улучшаются водно-физические свойства почвы, сохраняется структура ее поверхности, улучшается аэрация, повышается % полезного использования воды.

Недостатки - высокие капитальные затраты на строительство, микроклимат в саду практически не регулируется. Возможно засорение труб.

Необходимость полива определяется на основании допустимого уровня снижения влажности почвы в корнеобитаемом слое:

Таблица 1 **Допустимый уровень снижения влажности в корнеобитаемом слое почвы**

Почвы по гранулометрическому	Влажность, % от наименьшей полевой влагоемкости (НПВ)
Тяжелые	75-80
Средние	70-75
Легкие	60-65

Определяется влажность почвы термостатно-весовым способом, пикнометрическим, по величине электрического сопротивления тканей листа (при оводненности 56-59% требуется полив), радиоактивный (прибор НИВ-2), по фазам развития растений. Срок полива назначают в периоды наибольшей потребности растений во влаге - это время распускания цветочных почек, период цветения, после естественного опадания завязи, начало роста плодов, активный рост побегов, за 2-3 недели до созревания урожая, после сбора урожая, до наступления устойчивых морозов.

Норму полива ($\text{м}^3/\text{га}$) определяют по формуле:

$$M = 100 \cdot H \cdot V_{\text{об}} (V_{\text{нв}} - V_{\text{ф}});$$

Где:

H - глубина промачиваемого слоя почвы, м;

$V_{\text{об}}$ - объемная масса почвы, $\text{г}/\text{см}^3$;

$V_{\text{нв}}$ - влажность, соответствующая НПВ, % от массы абсолютно сухой почвы;

$V_{\text{ф}}$ - влажность почвы перед поливом, от массы абсолютно сухой почвы.

Примерные поливные нормы, при 70% НПВ, на среднесуглинистых почвах, следующие:

**Т а б л и ц а Рекомендуютые поливные нормы, м³/га
(при 70 НВ на среднесуглинистых почвах)**

Возраст сада	Порода	Поливная норма
Молодой(слой промыва – 50 см)	все породы	450
Плодоносящий(слой промыва – 80 см)	яблоня, груша слива, вишня	600 450

Пример: расчета нормы полива.

Исходные данные:

Промачиваемый слой почвы в молодом саду 0,5 м;

Объемная масса почвы (плотность среднего суглинка 1.5 г/см³;

Влажность НПВ средняя по механическому составу почвы 75%;

Фактическая влажность почвы перед поливом 50%.

Норма полива (поливная норма) = 100 x 0,5 x 1,5 x (75-50)=150,0 м³

Лекция 12

УХОД ЗА УРОЖАЕМ И ПЛОДОВЫМ ДЕРЕВОМ

Вопросы:

1. Уход за плодовым деревом.
2. Уход за урожаем. Защита сада от неблагоприятных факторов среды.
3. Инвентаризация, ремонт и реконструкция насаждений.

1. Уход за плодовым деревом

Продуктивность и нормальная долговечность садов зависит от состояния плодовых деревьев, предупреждения возможных повреждений их и ухода за ними. У плодовых растений наиболее опасны *повреждения ствола и основных сучьев*.

Уход за штамбом и скелетными ветвями. Здоровый и крепкий ствол обеспечивает устойчивость дерева против ветра и прочное крепление скелетных ветвей. Однако ствол и особенно нижняя его часть - штамб являются уязвимыми частями дерева и подвержены различным повреждениям.

На молодых деревьях кора штамбов и скелетных сучьев гладкая. С возрастом она нарастает изнутри, а верхние слои ее постепенно отмирают и слущиваются. Кора становится шероховатой и покрывается трещинами, мертвыми чешуйками, в которых находят убежище вредители, накапливается излишняя влага.

Мероприятия по уходу:

Бороздование выполняют для предотвращения бессистемных разрывов коры на штамбе у молодых деревьев. Для этого в период весеннего сокодвижения кончиком садового ножа на штамбе делают продольные надрезы коры длиной 5-7 см. Надрезы сразу же следует замазать садовым варом.

Удаление отмерших наружных частей коры. Очищают кору осенью и зимой, во время листопада и после него, лучше, когда она влажная. Для этого на молодых деревьях применяют тупые скребки и ножи из твердой древесины. На старых деревьях отмершую кору очищают сначала специальными металлическими скребками или не зазубренной стороной ножовочного полотна, а затем проволочными щетками, не допуская механических повреждений живой коры. Очистки коры обязательно собирают на разостланные под деревьями рогожи, мешковину или брезент, выносят из сада и сжигают.

Опрыскивание железным купоросом. Если на стволе поселились мхи и лишайники, их в период покоя опрыскивают 5%-ным раствором железного купороса.

Побелке штамба и толстых частей скелетных сучьев защитными составами (известью, садовой краской) для предохранения коры деревьев от ожогов проводят поздней осенью, до наступления морозов.. Это предохраняет деревья не только от солнечных ожогов, но и ухудшает условия перезимовки вредителей.

При побелке штамбов и сучьев применяют свежегашеную известь и железный купорос (как дезинфицирующее вещество). В 100 л, воды сначала растворяют 3 кг купороса, а затем 12 кг извести. Для лучшего прилипания извести к коре к известковому раствору добавляют на 100 л смеси 150-200 г разогретого столярного клея или 300-400 г мучного клейстера. При необходимости побелку повторяют. Лучшим

средством является специальная вододисперсионная садовая краска, которая обеспечивает защиту на 2 года.

Борьба с мышами должна начинаться с профилактических мероприятий, в частности с уничтожения сорной растительностью, особенно в приствольных кругах. Не должно быть сорняков на территории, прилегающей к саду, следует уничтожать пожнивные остатки, раньше вести вспашку под зябь. В раннеосенний период на зараженных мышами участках разбрасывают приманки (бактероденцид, шторм, клерат). С осени молодые деревья плотно обвязывают лапником, камышом, стеблями подсолнечника, толем и другими материалами.

Уход за деревьями, поврежденными морозами. У поврежденных морозами деревьев значительная часть сосудисто-проводящей системы закупоривается, что приводит к резким нарушениям, основных функций корневого питания, транспирации и фотосинтеза. Сильно поврежденные морозом деревья испытывают весной и летом недостаток влаги, если она даже есть в почве, у них растягивается период распускания почек и последующие фазы вегетации. Однако деревья, сохранившие камбий и живые листовые почки, при соответствующей агротехнике могут оправиться. В производственных условиях важно правильно установить степень и характер повреждения деревьев, так как это определяет мероприятия по оздоровлению поврежденных растений. Поврежденные морозами ткани имеют бурую или коричневую окраску, тогда как здоровые - белого или желтовато-белого цвета.

Основные мероприятия по оздоровлению поврежденных морозами плодовых деревьев – **обрезка** и **уход за почвой**.

Обрезка

Если подмерзли только концы приростов, их удаляют до здоровой древесины весной, до начала вегетации. В случае более

При сильном обмерзании сучьев удаляют наиболее поврежденные из них и проводят омолаживание кроны, обычно на 3-5-летнюю древесину.

При очень сильном общем обмерзании, когда трудно определить границы повреждения, деревья не обрезают до периода пробуждения почек и начала роста побегов. И лишь после этого удаляют сильно пострадавшие участки кроны.

Если имеются местные повреждения основания ветвей, для восстановления их сосудистой системы сохраняют больше верхушечных почек, активизирующих жизнедеятельность тканей.

При обмерзании корней проводят усиленную обрезку кроны.

Раны обязательно покрывают замазкой с добавлением в нее ростовых веществ (ауксинов). Лишние волчки и корневую поросль, появляющуюся на сильно обмёрзших деревьях, удаляют не сразу, а на протяжении 2-3 лет. На второй год после омолаживающей обрезки для восстановления скелетной части выбирают сильные и удачно расположенные ветви.

Уход за почвой должен обеспечивать, прежде всего, сохранение влаги. Высокий эффект имеет *орошение*, особенно дождеванием которое обеспечивает дополнительное поступление влаги в ткани дерева через листья. Почву лучше содержать под *чистым паром* или *мульчей*. Ранней весной следует провести *подкормку азотом* в нитратной форме, а после появления листьев внекорневые подкормки моче-

виной. При необходимости можно дополнительно подкормить вытяжкой органических удобрений, но для недопущения затяжного роста подкормки следует прекратить во второй половине июля.

Лечение ран, заделка дупел. Раны диаметром более 2 см, в том числе повреждения коры грызунами, зачищают ножом и обмазывают садовой замазкой или краской, приготовленной на натуральной олифе, или смесью глины с коровяком.

При кольцевых повреждениях коры, когда прекращается взаимосвязь корней с листьями, весной делают прививку мостиком черенками или приштамбовой порослью.

Для заделки дупел их сначала очищают от отмерших частей древесины. Делают это, как правило, осенью или ранней весной специальными скребками. Затем стенки и дно дупла дезинфицируют 3-5%-ным раствором медного или железного купороса. Для этого можно применять также 1%-ный раствор формалина или лизол 3%-ной концентрации. Затем дупла пломбируют - забивают щебнем или битым кирпичом и заливают цементом.

Чтобы не было расщепов и отломов сучьев, ставят подпоры и стягивают скелетные сучья.

Наиболее простой и надежный способ скрепления крупных сучьев со стволом - скрепление двумя деревянными брусками или планками длиной 15-20 см и толщиной 2 см. Бруски скрепляют металлическими болтами или прочно скручивают проволокой.

Если отщепленный сук сразу подтянуть до его первоначального положения и прочно закрепить, то у молодых растений он может прирасти и плодоносить длительное время.

Удаление корневой поросли. Молодые побеги поросли, выходящие из корней или основания ствола, находятся в более благоприятных условиях питания, бурно растут и заметно ослабляют плодовые культуры. Удаляют корневую поросль одновременно с обрезкой деревьев. Для этого освобождают от земли основание порослевых побегов и срезают их так, чтобы не оставалось пеньков, то есть у поверхности коры корня, от которого отходит поросль. Для удаления поросли используют садовые ножи или секаторы.

2. Уход за урожаем.

Защита сада от неблагоприятных факторов среды.

Основные мероприятия по уходу за урожаем сада сводятся к созданию благоприятных условий для опыления цветков; прореживанию цветков и завязей; борьбе и весенними заморозками; установке подпор под урожайные деревья; предохранению плодов от растрескивания, налива и повреждений градом,

Опыление цветков. Опыление цветков пчелами - важное звено современной агротехники для получения более высоких и стабильных урожаев. На каждый гектар размещают 1-2 пчелиные семьи, при неблагоприятных погодных условиях - 3-4.

Эффект повышения урожайности культур при опылении цветков пчелами примерно в 10 раз превышает стоимость меда. Поэтому пчел надо держать и в тех хозяйствах, где они не дают товарного меда.

Известную роль в опылении растений играют дикие пчелы, а также шмели, которые летают в прохладную и ненастную погоду.

Прореживание цветков и завязей. Большинство сортов плодовых растений в период полного плодоношения формирует значительное количество «резервных» плодовых почек. Их развитие связано с большим расходом питательных веществ.

Обрезкой плодовых растений удаляют значительное количество лишних почек, однако оставшаяся часть их в годы обильного цветения дает мелкие плоды. Для повышения качества плодов и ослабления периодичности плодоношения применяют прореживание завязи. Но ручное прореживание из-за высокой трудоемкости и дороговизны не получило распространения. Перспективным является химическое регулирование плодоношения.

а) **химическое** может проводиться в три срока:

- в период дифференциации почек в предшествующий высокому урожаю год. Применяют гибберелиат калия (КГК) путем опрыскивания деревьев 0,005% раствором за 10-15 дней до начала дифференциации почек. Применение этого препарата усиливает рост побегов в период дифференциации и уменьшает количество плодовых почек под урожай следующего года.
- в первый день полного цветения сорта (75% цветков зацвело) применяется опрыскивание ДНОКом в концентрации 0,025-0,05% (0,25 – 0,5 г/литр) который частично или полностью убивает пыльцевые зерна и рыльца пестика. Для пчел безвреден, так как пчелы не посещают обработанные деревья. Молодые листья при концентрации ДНОКа близкой к 0,1% могут повреждаться, но они быстро заменяются молодыми без последствий для растения.
- через 7-10 дней после цветения применяют препараты группы альфанафтилуксусной кислоты (чаще КАНУ – калиевую соль, можно амид АНУ). Концентрация КАНУ – 0,0025% (25 мг/литр), амид АНУ - 0,0035- 0,01 (35-100 мг/литр). Препарата группы АНУ задерживают рост и вызывают абортирование зародышей в уже отплодоносивших цветках и завязях. Действуют через листья.
- в фазе формирования плодов, когда они достигнут с размер грецкого ореха деревья обрабатывают Севином - 0,1-0,2% м (1-2 г/литр).

б) **механическое** (вручную удаляются лишние плоды. Норматив – на 40 листьев 1 плод). Прореживание следует проводить с таким расчетом, чтобы между соседними плодами при полном их развитии оставалось расстояние не менее 2-5 см. Во время же дополнительного последующего прореживания, то есть когда плоды достигнут размера грецкого ореха, расстояние между ними должно быть не менее 8-10 см, а для крупноплодных сортов еще больше.

Борьба с весенними заморозками. Одной из причин низкой урожайности плодовых культур является повреждение бутонов, цветков и завязей весенними заморозками. Чем раньше зацветают деревья и континентальнее климат, тем больше опасность гибели цветков от мороза.

Устойчивость цветков к заморозкам во многом зависит от фазы их развития. Завязь менее устойчива к низким температурам, чем цветки.

Причины заморозков. Заморозки - кратковременное понижение температуры до 0°C и ниже на фоне положительных среднесуточных температур воздуха. Они наблюдаются весной и осенью. По своему происхождению заморозки бывают *адвективные, радиационные и смешанные*.

Интенсивность действия заморозков во многом зависит от местоположения сада. В пониженных местах и, особенно в замкнутых котловинах на непрододаваемых участках температура всегда на несколько градусов ниже, чем на возвышенных местах и на склонах, поэтому и опасность повреждения плодовых растений заморозками там больше. Холодный воздух тяжелее теплого, и он стекает в низкие места, где застаивается и повреждает цветки или завязи. Ветер или расположение сада на склоне ослабляет силу действия заморозков. Наиболее частые заморозки наблюдаются на поверхности почвы. Это связано с тем, что после дневного нагревания почва и растительный покров в ночное время отдают тепло.

Плодовым растениям наибольший вред приносят заморозки в период цветения и образования завязей - за короткий срок может погибнуть урожай текущего года.

Наступление заморозков можно предсказать по следующим признакам: резкое падение температуры во второй половине дня, безоблачная ночь, сухость воздуха и т. д.

Способы защиты плодовых деревьев от повреждения низкими температурами подразделяют на *косвенные* (профилактические) и *прямые*.

К косвенным относятся:

- выбор местоположения под сад;
- подбор соответствующих пород и сортов для различных участков сада;
- задержка цветения;
- посадка садозащитных полос;
- организация правильного ухода за садом;

К прямым относятся:

- дымление;
- паро-туманные завесы;
- пермешивание воздуха;
- обогрев воздуха в саду,
- увлажнение почвы, приземного воздуха и растений.

Местоположение сада. Разница в высоте по склону всего в 30 м может обусловить понижение температуры на 2,2° С. Поэтому выше по склону можно иметь хороший урожай и почти полностью потерять его в саду, расположенном в низине.

Подбор пород и сортов. Цветки и завязи различных плодовых пород неодинаково устойчивы к низким температурам, и цветение проходит в разные сроки. В пределах каждой породы устойчивость сортов также различна. Поэтому в пониженных местах, особенно на дне узких долин, следует избегать посадки раноцветущих косточковых культур (миндаль, абрикос, персик). Более надежны поздноцветущие сорта.

Задержка начала вегетации - физиологический метод защиты садов от заморозков. Распускание цветков зависит от температуры почек и относительной влажности воздуха. Задержать цветение можно отаптыванием снега под кронами деревьев,

ранними поливами, опрыскиванием деревьев ингибиторами (препараты, задерживающие прорастание почек).

Дымление и паро-туманные завесы – это мероприятия *ослабляющие теплоизлучение*. Самым распространенным способом защиты плодовых растений от заморозков является дымление. Оно основано на том, что при сгорании дымовых куч или дымовых шашек образуется завеса из дыма и пара, которая препятствует в ночное и утреннее время потере почвой и растениями тепла, предохраняя тем самым нижние слои воздуха от чрезмерного охлаждения. При радиационном охлаждении дымление дает удовлетворительный результат лишь при понижении температуры до $-2-3^{\circ}\text{C}$ и своевременном создании густой дымовой завесы на территории сада. Густота дымовой завесы зависит от количества сжигаемых куч, дымовых шашек и качества горючего материала. В среднем на 1 га сада раскладывают не менее 80 куч или несколько десятков дымовых шашек. Эта работа требует больших затрат труда.

В современных садах для защиты цветков плодовых деревьев от повреждения весенними заморозками используют установки, создающие туман. В зависимости от типа установки туман образуется в результате сгорания масла или дизельного топлива с водой при температуре около 500°C или смешения сернистого ангидрида с аммиаком. Созданный при этом туман предохраняет от повреждений сад на площади 20 га.

Создание дымовой завесы и тумана начинают при температуре выше 0°C , вечером или ночью. Но и к моменту восхода солнца сад должен быть окутан плотной дымовой завесой. Это предохраняет растения от ожогов солнечными лучами и способствует более медленному и постепенному оттаиванию содержимого клеток в пораженных частях. После восхода солнца дымление продолжают в течение 1,5-2 часов.

Для защиты от заморозков используют также вентиляторы и вертолеты, действие которых основано на *перемешивании холодного приземного и более теплого воздуха* верхнего слоя.

Хорошим средством защиты растений от низкой температуры являются *поливы и дождевание*. Отопительная роль весенних поливов обусловлена непосредственным подогревом (во время заморозков вода всегда теплее почвы в приземном слое), повышением теплопроводности увлажненной почвы (при этом тепло из нижних горизонтов почвы передается к ее поверхности); выделением дополнительного тепла при конденсации водяных паров увлажненного воздуха.

Положительный перепад температуры при поливе садов перед заморозками может составить $2-3^{\circ}\text{C}$, что выше эффекта дымления.

Наряду с поливами почвы иногда применяют опрыскивание крон водой. Положительное влияние такого опрыскивания обусловлено тем, что при охлаждении 1 кг воды на 1°C выделяется 1 калория тепла, а при замерзании - 80 калорий.

Высвобождение тепла, содержащегося в воде, возможно только при ее мелкокапельном распылении. Чем мельче брызги, тем больше их поверхность соприкосновения с холодным воздухом и тем скорее выделится содержащееся в воде тепло. Распыляют воду над кронами плодовых деревьев, хорошо смачивая все части растения и поверхность почвы.

Распыленные капли воды покрывают цветки, бутоны, листья, ветви, образуя на их поверхности пленку льда, предохраняющую ткани растения от излучения тепла и излишней потери влаги.

Особенно удобен этот способ, если в садах имеется стационарное дождевание. Оптимальная интенсивность дождя для сада 2,5-3,5, а для ягодников 2-2,5 мм в час на 1 кв. м площади.

Предохранение крон от разломов. В годы обильных урожаев ветви под тяжестью плодов сильно сгибаются, что может привести к их поломке, отламыванию сучьев, а иногда и к преждевременной гибели деревьев. При сильном ветре в результате раскачивания ветви механически повреждаются, сбиваются плоды. Частично избежать этого можно установкой подпор (чаталовкой), которая более необходима для груши и яблони, а из косточковых - для персика и некоторых сортов сливы.

Жерди для подпор заготавливают в лесу или в специальных насаждениях — торкальных (чатальных) рощах. На жердях длиной 3-6 м ближе к концу оставляют несколько развилок для подвязывания ветвей.

Количество подпор на одно дерево зависит от величины урожая, системы формирования, а также качества обрезки (в среднем 10 подпор на 100—150 кг урожая).

3. Инвентаризация, ремонт и реконструкция насаждений.

Инвентаризация проводится ежегодно, ее целью является подсчет выпавших деревьев (установление изреженности сада). Результаты инвентаризации используются для планирования ремонта в молодых садах, начисления заработной платы, установления норм выработки, расчете расходных материалов для ухода за садом и т.п.

Инвентаризация обычно совмещается с *апробацией* - установлением сортовой принадлежности отдельных растений в насаждениях.

Во время государственной переписи насаждений (должна проводиться раз в пять лет), одновременно с инвентаризацией и апробацией проводят и *бонитировку* насаждений. **Бонитировка** – это качественная оценка насаждений по 5-ти бальной шкале (0- погибшее растение, 5- здоровое, в отличном состоянии).

Ремонт заключается в посадке новых растений вместо выпавших или замене больных. Подлежат замене растения, получившие баллы от 0 до 2-х. Ремонт проводят только в молодых садах (на клоновых подвоях до 3-х лет., на семенных до 5-6-ти лет). При ремонте следует соблюдать сортовую однородность насаждений. Технология посадки новых растений такая же, как при ручном способе посадки плодовых деревьев и ягодных кустарников.

Реконструкция. Цель реконструкции насаждений – улучшить технологии производства плодов за счет повышения плотности посадки, замены малопродуктивных и морально устаревших сортов новыми, высокоурожайными или полностью смена типа и конструкции насаждений.

Различают следующие виды реконструкции садов:

- а) *изменение схемы размещения* (уплотнение или увеличение площади питания);
- б) *перепрививка* – замена одного сорта другим путем прививки в основания скелетных ветвей или штамб;

б) *перезакладка* – плановая замена выводимых из эксплуатации насаждений путем посадки новых кварталов на резервной площади или на том же месте через 3-4 года после раскорчевки.

Лекция 13

УБОРКА И РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОДУКЦИИ ПЛОДОВОДСТВА

Вопросы:

1. Подготовительные работы к уборке.
2. Сроки уборки.
3. Организация уборки.

1. Подготовительные работы к уборке.

1. *Определение ожидаемой урожайности.* Для семечковых среднюю урожайность определяют за четыре, а для косточковых за три последних года. Если сад только вступил в плодоношение, урожайность увеличивают на 10%, если сад старый, то урожайность уменьшают на 10%. Корректировку результатов проводят весной по степени цветения и за 1-1,5 месяца до уборки по количеству плодов на дереве. Количество плодов подсчитывают на типичной ветви, перемножают на количество ветвей, среднюю массу плода и количество деревьев данного сорта на 1 га.

2. *Составление плана уборки.* На основании предварительной оценки качества и количества урожая составляют план уборки, которым указывают:

- Объем работ по культурам и группам помологических сортов, по срокам созревания сортов;
- Выход продукции по культурам и товарным сортам;
- Сроки уборки по породам, сортам;
- Потребность в рабочей силе, технике, таре, упаковочных материалах, инвентаре;

3. *Тара и упаковочные материалы.* Виды тары и потребность в таре определяется исходя из требования стандартов на упаковку плодов. (Табл. 1 и 2)

4. *Уборочный инвентарь и техника.* Для сбора плодов используют специальные плодосборочные сумки и пластмассовые ведра с отстегивающимся дном. Для съема плодов с верхних ярусов кроны используют специальные алюминиевые садовые лестницы, а так же механизированные платформы ПОС-0,5 с выдвижными площадками (при ширине междурядий до 6 м) и ПКО-0,7 (при ширине междурядий 6-8 м и высоте деревьев до 6 м).

Косточковые культуры убирают вручную или механизировано, с помощью плодосборочной машины МПУ-1А (ширина междурядий 4 м и более), производительностью 50-60 деревьев в час. Высота штамба должна быть 80-90 см, а толщина в месте захвата встряхивателя не менее 15 см.

Плоды убирают в ящики или в контейнеры (только семечковых). Для погрузки ящики устанавливают на европоддоны, которые поднимают и загружают в прицепы

или автомашины с помощью вилчатого приспособления ПВСВ-0,5, который крепится на погрузчике АВН-0,5. Погрузка и вывозка контейнеров осуществляется при помощи овощной платформы ПТ-3,5 с погрузчиком ЭКС-0,2 или контейнеровоза ПК-4 с погрузчиком ППК-0,5 или садового агрегата ВУК-3.

Таблица 1. Характеристика тары для уборки и хранения плодов

Наименование тары, действующий стандарт	Вместимость, кг	Назначение
Ящик №3, ГОСТ 13359-75	23-25	для упаковки, транспортировки и хранения яблок
Ящик №2, ГОСТ 13359-75	18-20	для упаковки, транспортировки и хранения груш
Ящичный поддон (контейнер) СП-5-0, 45-1 (с крышкой), 45-2 (без крышки), ГОСТ 21133-75	355-375	для уборки, хранения и перевозки яблок и груш
Деревянные плодовые контейнеры КН-000; КПС-0,5; КП-100; КП-250; КП-300; ГОСТ 21133-75, ТУ 46-703-71	250-300	для уборки, хранения и перевозки яблок и груш
Поддоны 2ПОУД; 2ПВО4; ГОСТ 9078-67, ТУ 46-704-71	16-20 ящиков	для пакетирования ящиков

2. Сроки уборки.

При нарушении оптимальных сроков съема снижается урожайность и ухудшается качество плодов.

Ранний срок:

- Снижается урожайность
- Плоды мельче, чем при оптимальном сроке съема
- Плоды худших вкусовых качеств
- Плоды недостаточно окрашены
- Лежкость ниже
- В последующие годы снижается урожайность из-за обламывания кольчаток, копыец и т.п.

Поздний срок съема

- Снижается урожайность в результате падалицы
- Снижается транспортабельность
- Ухудшается лежкость
- Ослабляются растения
- Снижается урожайность в следующем году

Для оценки сроков съема окрашивают срез плода раствором 4 г йодистого калия и 1 г йода в 1 л воды. Через 1-2 мин. Делают оценку по 5-ти бальной шкале: 5- весь срез окрашен; 4-появились светлые участки у плодоножки и вокруг семенного гнезда; 3- светлые пятна за пределами сердечка; 2-большая часть мякоти не окрашена; 1- слабое окрашивание под кожицей; 0 – отсутствует окраска.

Для длительного хранения большинство сортов снимают при оценке окрашивания 3-4 балла, а для перевозки и кратковременного хранения – в 1-2 балла.

Различают **3 степени зрелости**:

1. Съемная – в плодах завершились процессы роста и накопления питательных веществ. Они достигли размера, формы и окраски, характерной для сорта, семена коричневого цвета. Плодоножка легко отделяется от веток;

2. Техническая – наступает на 2-4 дня позже съемной и раньше потребительской. Плоды пригодны для технической переработки и перевозки;

3. Потребительская – биологическое созревание плодов завершено, они полностью приобрели присущие сорту внешний вид, размер, окраску, сочность, аромат, и наилучший вкус.

Проведение йодкрахмальной пробы. В современных условиях для определения съемной степени зрелости в хозяйствах Республики Беларусь наиболее приемлемым способом является проведение йодкрахмальной пробы, которую начинают проводить за 3-4 недели до среднесрочной даты уборки плодов.

Для проведения йодкрахмальной пробы проводится отбор средней пробы плодов в объеме 1,5-2 кг (20 шт.) не менее чем с пяти контрольных деревьев каждого сорта выбранного квартала или участка сада. У деревьев на сильнорослых подвоях плоды снимают по периметру кроны с четырех сторон на расстоянии 150-170 см от штамба дерева; на деревьях, выращенных на слаборослых подвоях и в уплотненных посадках, плоды снимают с двух сторон ряда.

Одну половину из отобранных плодов (10 шт.) разрезают пополам поперечно, другую (10 шт.) - продольно. По одной половинке каждого плода погружают срезом вниз в свежеприготовленный йодный раствор, налитый в емкость, на 1-2 минуты.

Для приготовления раствора используют 4 г йодистого калия и 1 г металлического йода, которые разбавляют в 1 л воды.

Плоды вынимают из емкостей, удаляют избыток раствора йода фильтровальной бумагой и обсушивают на воздухе. В зависимости от содержания крахмала и его локализации в плодах на срезах появляются темноокрашенные участки из-за реакции крахмала плодов с йодом (*рис*).

Содержание крахмала оценивают по шестибальной шкале:

5 баллов - вся поверхность среза от семенного гнезда до кожицы плода черносинего цвета;

4 балла - незначительные участки поверхности среза не окрашены, главным образом в области плодоножки и у семенного гнезда;

3 балла - по всей поверхности среза на темном фоне появляются просветы; под кожицей слой мякоти остается темноокрашенным;

2 балла - темное окрашивание под кожицей и незначительное потемнение отдельных участков мякоти;

1 балл - незначительное потемнение только под кожицей;

0 баллов - вся поверхность среза светлая.

В зависимости от назначения партии плодов (длительное хранение, краткосрочное хранение, перевозка) съем яблок и груш проводят при различном содержании крахмала.

Для длительного хранения следует использовать плоды с оценкой выше 3,5-4,0 баллов, для краткосрочного - 1-2 балла, для транспортировки - 2-3 балла.

Содержание крахмала в 1 балл предшествует наступлению потребительской зрелости плодов.

Анализ пробных плодов должен проводиться немедленно после сбора, так как в снятых плодах гидролиз крахмала протекает быстрее, чем в оставшихся на дереве, и это может исказить действительное состояние плодов.

Для установления оптимального срока съемной зрелости анализы на йодкрахмальную пробу должны проводиться каждые пять-шесть дней.

Йодкрахмальная проба позволяет определить также склонность того или иного сорта к преждевременному опадению. В плодах таких сортов идет усиленный гидролиз крахмала у плодоножки, из-за чего на продольных срезах плодов можно видеть исчезновение синей окраски именно в этом месте (*рис.*). Оценку в баллах проводят по тому же принципу, что и на поперечных срезах.

3. Организация уборочных работ.

Для проведения уборки необходимо выбирать сухую погоду и приступать к работе после опадения росы. В садах с орошением за день перед уборкой целесообразно провести дождевание, тем самым обмыв плоды для закладки их чистыми на хранение. Однако в любом случае, в том числе и после прошедших дождей, плоды необходимо высушить на дереве. В противном случае повышается риск микробиологических заболеваний. Некоторые сорта (Теллисааре, например) вообще нельзя снимать мокрыми, иначе во время хранения у них очень быстро буреет кожица, а чечевички повреждаются плодовой гнилью.

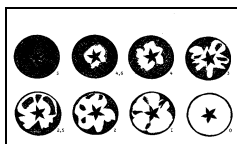


Рис. 1 Шкала для определения степени зрелости плодов яблони по йодкрахмальной пробе на поперечных срезах (в баллах).



Рис. 2. Шкала для определения степени зрелости плодов яблони по йодкрахмальной пробе на продольных срезах (в баллах).

После ночных заморозков, если такие случаются, с работой следует повременить и начинать ее только тогда, когда плоды слегка отойдут. Подмороженные яблоки закладывать на длительное хранение нельзя. Если такой необходимости невозможно избежать, то их заготавливают на непродолжительное время и проводят постоянный контроль за их состоянием.

Уборку семечковых плодов, предназначенных для хранения, убирают по сортам и исключительно ручным способом с применением лестниц и столов различных конструкций.

Уборку урожая у сортов, подверженных осыпанию, начинают со сбора падалицы и только потом приступают к дереву. Там, где падалицы немного, сбор ее можно не производить перед уборкой, а собрать после уборки всего ряда. Сначала снимают плоды с нижних ветвей, затем - с середины кроны и с верхушки. При таких условиях меньше плодов падает на землю.

Плоды необходимо снимать с плодоножкой. Собирать плоды, особенно для длительного хранения, надо осторожно, не надавливая на них и не делая пятен. Плод берут в ладонь, охватывают его всеми пальцами, указательным пальцем нажимают на плодоножку в месте ее прикрепления к плодовой веточке, одновременно для отделения от кольчатки приподнимают плод кверху и отодвигают в сторону. Нельзя тянуть плод вниз, откручивать и дергать, так как это может привести к вырыванию или обламыванию плодоножек, повреждению кожицы плодов и обламыванию плодовых кольчаток. Снимать плоды с плодовыми веточками не разрешается. Особенно осторожно убирают груши.

Уборку плодов ранних сортов необходимо производить в несколько этапов, так как созревание их идет неравномерно. Для этого проходят по рядам деревьев и выборочно снимают наиболее созревшие плоды. Несмотря на определенную трудоемкость данной работы, она позволяет получать свежие плоды на 1-2 недели раньше по сравнению с массовым сбором плодов.

Перед уборкой все работающие делятся на звенья. Каждому звену присваивается номер. В ящики и контейнеры с собранными плодами звено вкладывает этикетку с указанием номера бригады и звена, что облегчает учет выработки и контроль качества съема.

При уборке плодов с высокорослых деревьев наиболее высокая производительность труда достигается при поярусном сборе плодов звеном в четыре человека. Один рабочий снимает плоды с нижнего яруса кроны высотой до 2 м, в котором находится 35-40% плодов, относит и выкладывает плоды в тару; второй - со среднего яруса (до 40% плодов), пользуясь садовым столом (скамейкой) или лестницей высотой 1,5 м; третий - с верхнего яруса, стоя на лестнице высотой от 3 до 4 м. Четвертый член звена обслуживает сборщиков, снимающих плоды с верхнего и среднего ярусов, т.е. принимает наполненные сумки, подает им свободные, относит плоды и выкладывает их в контейнеры и ящики, а в свободное время помогает снимать плоды с нижнего яруса. Применение такой технологии сбора яблок повышает производительность труда на 40-50%.

Уборку плодов с низкорослых деревьев в уплотненных посадках необходимо производить звеном из двух человек, каждый из которых работает на своей стороне ряда.

В обоих случаях переход к следующему дереву осуществляют только после того, как будет закончена уборка предыдущего.

Для длительного хранения пригодны только здоровые, товарного вида плоды, без нажимов, проколов, повреждений вредителями и болезнями (согласно ГОСТ 21122-75, ГОСТ 27572-87, ГОСТ 278919-88). Поэтому при уборке поврежденные плоды сбрасываются на землю и по окончании уборки всего ряда члены бригады еще раз проходят ряд и собирают отброшенные плоды, которые идут на переработку. Необходимость такого приема объясняется тем, что плоды после уборки нецелесообразно перебирать и сортировать, а желательно закладывать на хранение в той таре,

в которую они были собраны в саду. Закладка в холодильные камеры поврежденных и нестандартных плодов снижает эффективность процесса хранения в целом и может явиться причиной развития заболеваний во время хранения.

Для сбора плодов наиболее удобны плодосборные сумки емкостью 8 и 12 кг с отстегивающимся дном, которые подвешивают на уровне груди съемщика, или пластмассовые ведра с открывающимся дном. Принципиальное их устройство одинаковое. Они состоят из жесткого легкого каркаса эллипсного сечения и матерчатого отстегивающегося днища, выполненного в виде мешка без дна. Такие плодосборные сумки выпускаются Обществом с ограниченной ответственностью “Стимул-Брест”.

Подобная тара сохраняет максимальное качество положенных в нее плодов, обеспечивает условия для съема плодов обеими руками, допускает быстрое опорожнение без повреждения плодов, не мешает сборщикам во время работы и обеспечивает минимальный уровень затрат физического труда. Применение такой тары повышает производительность труда на 15-20%. Для подтягивания веток используют деревянные крючки. Потребность в них определяют по числу сборщиков в самый напряженный период уборки.

Снятые плоды осторожно опускают в тару и наполняют ее так, чтобы плоды не выступали над верхним краем более чем на 2-3 см. При использовании лестниц с высоких частей кроны полную садовую сумку опускают на веревке.

Снятые плоды осторожно выкладывают в ящики или контейнеры.

Особенно осторожно следует обращаться со спелыми плодами летних сортов. Плоды зимних сортов можно пересыпать в ящик или контейнер, но с соблюдением определенных правил. При использовании плодосборной сумки (ведра) с открывающимся дном сборную тару опускают вниз контейнера или ящика до уровня дна или уже насыпанных плодов, открывают дно сумки и осторожно приподнимают сумку вверх. Плоды неразрывным потоком выкатываются в контейнер или ящик. При использовании другой тары для сбора ее опускают внутрь ящика или контейнера до уровня дна или имеющихся там плодов, одну руку подкладывают под ее дно, а другой поддерживают плоды, чтобы они не высыпались раньше времени, переворачивают и высыпают плоды общей массой. Если их высыпать с высоты или выкладывать по одному, то плоды повреждаются сильнее. Чтобы уменьшить травмирование плодов вначале заполняют углы ящиков или контейнеров, а лишь затем - пространство между ними. В случае необходимости плоды осторожно разравниваются рукой.

В процессе заполнения контейнеров в саду сборщики проводят еще один этап первичной сортировки плодов: удаляют загнившие, мелкие, очень крупные, уродливые, с визуальными механическими повреждениями и повреждениями вредителями и болезнями, с оторванной плодоножкой. Отобранные после подсортировки плоды вместе с падалицей укладывают в отдельные контейнеры и отправляют в пункты переработки.

Для плодородческих хозяйств Республики Беларусь рекомендуются две принципиальные схемы уборки.

При **первой схеме** за 2-3 недели до уборки по саду для каждого звена развозится и расставляется в междурядьях тара. В зависимости от длины ряда контейнеры или ящики с поддонами могут располагаться только по краям рядов или дополнительно через несколько метров между рядами. Тара располагается таким образом, чтобы

она не мешала проезду транспортных средств, предназначенных для погрузки по рядам.

Наряду со сбором в процессе уборки очень трудоемкими являются погрузочно-разгрузочные работы. В настоящее время практически исключена ручная погрузка и разгрузка плодов при сборе урожая.

В основу механизированной погрузки и разгрузки при помощи вилчатых погрузчиков и использовании ящичной тары положен принцип формирования на стандартном поддоне пакета ящиков с плодами.

Пакетный способ заключается в объединении ящиков с плодами в укрупненную партию - пакет, который устанавливается на деревянный поддон. Пакетирование необходимо потому, что отдельная тарная единица (ящик) не имеет приспособлений для захвата механизмами. Установленный же на поддоне пакет легко может грузиться.

Пакет ящиков формируется следующим образом. На поддон вначале устанавливают пять пустых ящиков, из которых два помещают вдоль длинной стороны поддона, а три - поперек. После заполнения этих ящиков плодами на них ставят пять пустых ящиков второго ряда так, чтобы над тремя поставленными поперечно находились два продольных, а над двумя продольными - три поперечных. Таким образом укладывают четыре яруса - всего 20 ящиков. Такая схема укладки обеспечивает хорошую устойчивость пакета при погрузке, перемещении, транспортировании. Готовые пакеты грузят погрузчиком на транспорт и вывозят из сада. Формирование пакетов освобождает сборщиков от необходимости переносить вручную ящики с плодами.

Однако использование ящиков сопряжено в ряде случаев с неудобствами и может привести к механическим повреждениям и потерям продукции. При транспортировании плотность пакетов с ящиками нарушается, ящики сдвигаются и могут своими краями вдавливаясь в плоды низлежащих плодов. Поэтому уборку в ящики можно рекомендовать только в случае прямой отгрузки плодов потребителю или хранения малых партий плодов отдельных помологических сортов (особенно груши).

Более удобным и экономически выгодным видом тары являются контейнеры. Стандартный неразборный контейнер КН-000 представляет собой ящик длиной 1200 мм, шириной 816 и высотой 700 мм, сбитый из деревянных досочек шириной 80 и толщиной 6 мм, установленный на поддон стандартных размеров (1200 x 800 мм). Вместимость такого контейнера 250-300 кг, масса - 40 кг. В такой таре плоды меньше повреждаются, а нагрузка высокого слоя плодов (более 50 см) практически не передается, а благодаря боковому распору распределяется и не повреждает низлежащие плоды.

Заполненные плодами пакеты ящиков на поддонах или контейнеры грузят при помощи вилчатых погрузчиков на транспорт и вывозят из сада к месту хранения или переработки.

Вторая принципиальная схема уборки, называемая поточно-контейнерным способом, предусматривает применение прицепов-контейнеровозов. Трактор и контейнеровоз с размещенными на нем контейнерами медленно, с остановками, перемещается по междурядьям, а сборщики собирают плоды с рядов по обе стороны агрегата и заполняют контейнеры. После заполнения всех контейнеров объявляется 5-8-минутный перерыв. За это время тракторист вывозит загруженный прицеп на

межквартальную дорогу, отцепляет его и прицепляет резервный прицеп с пустыми контейнерами, который подвозит в сад другой трактор. После этого тракторист заезжает на место сбора плодов и цикл повторяется.

Загруженный плодами прицеп отвозит в хранилище другой трактор, который привозит в сад прицеп с пустыми контейнерами. Данный способ уборки наиболее эффективен в тех хозяйствах, где расстояние между садом и хранилищем не более 3 км. В этом случае замена прицепов не производится, а агрегат с полными контейнерами прямо из сада направляется к месту выгрузки и хранения.

Контейнеровозы подобного типа в Республике Беларусь выпускаются ООО “Стимул-Брест”. Существуют две модификации контейнеровозов: для широких и узких междурядий в саду. В первом случае на контейнеровоз размещается 6 контейнеров, которые устанавливаются по ширине, а во втором - три контейнера по длине. Удобство таких контейнеровозов заключается в том, что они могут агрегатироваться с любыми среднетяжелыми тракторами, используемыми для работы в саду (МТЗ-821, 320, 622, Т-25, 40). Их грузоподъемность от 1,5 до 3,5 тонны, транспортная скорость 20 км/ч. Роликовые дорожки контейнеровоза обеспечивают саморазгрузку контейнеров, что еще более облегчает работу и повышает производительность труда при уборке в полтора-два раза.

Объясняется это тем, что труд рабочих-сборщиков более организован и дисциплинирован, темп работы выше, расстояние от места сбора до места выгрузки плодов в контейнеры минимально, отдых упорядочен. В этом случае также лучше используется техника, так как отпадают операции по завозу тары, раскладке ее в междурядьях сада, погрузке на транспортные средства, ликвидируются холостые проезды машинно-тракторных агрегатов к междурядьям при вывозке тары и в хранилище при вывозке собранного урожая. Уменьшаются расходы на тару и ремонт ее в связи с тем, что она поступает в сад в необходимом количестве, мало кантуется, тем самым предупреждая поломки. Данная технология повышает выход стандартной продукции в пределах 10-15% и особенно эффективна в зауженных междурядьях, а также при наличии малогабаритных деревьев.

Послеуборочные операции. После уборки плоды могут идти либо прямо к местам реализации или на переработку, либо на длительное хранение. В первом случае товарной доработки плодов не требуется. Все операции, связанные с сортировкой, калибровкой, упаковкой проводят торговые и перерабатывающие предприятия.

Длительное хранение плодов, в свою очередь, требует ряда технологических операций.

Измерение температуры. Прежде чем закладывать плоды на хранение необходимо учесть их исходную температуру при уборке. Если сбор произведен во второй половине дня, когда температура воздуха была достаточно высокой, плоды необходимо охладить перед размещением в камеру хранения. Задержка с поставкой снятых плодов в холодильник только на один день при температуре +18...+20°C сокращает их срок хранения на 10-15 дней.

Предварительное охлаждение плодов Предварительное охлаждение плодов осуществляют в ночное время под навесами в саду или на территории плодохранилища, а также в специально отведенной для этих целей камере. В такой камере температура должна быть порядка +4...+5°C. При охлаждении плодов под навесами загрузку камер осуществляют в утренние часы, пока плоды не успели нагреться. После того, как

плоды будут охлаждены, их размещают непосредственно в камеры хранения. Предварительное охлаждение - обязательный прием всего процесса уборки и хранения. Если плоды поместить в камеру с низкой температурой, при которой они будут храниться ($0...+4^{\circ}\text{C}$), из-за разницы температур теплых плодов и холодного воздуха атмосферы камеры на поверхности плодов образуется конденсат влаги, который может стать очагом микробиологических заболеваний (гнили).