

И. Г. ШИТТ

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ
АГРОТЕХНИКИ
ПЛОДОВОДСТВА

СВЕТЛОЗНАК-1972

Профессор П. Г. ШИТТ
Заслуженный деятель науки

БИОЛОГИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ
АГРОТЕХНИКИ
ПЛОДОВОДСТВА

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ
МОСКВА • 1952



П. Г. ШИТТ.

ПЕТР ГЕНРИХОВИЧ ШИТТ

Петр Генрихович Шитт родился 14 августа 1875 г. в селе Китрыш, Бессарабской губернии, в семье кузнеца. Материальное положение семьи было весьма тяжелым. При жизни отца Петр Генрихович успел окончить только двухклассную школу. Уже с 12 лет, после смерти отца, ему пришлось заботиться о самостоятельном заработке.

В 15-летнем возрасте П. Г. Шитт добивается приема в низшую школу садоводства (в г. Пензе), которую оканчивает через три года, и поступает практикантом последовательно в ряд лучших хозяйств того времени в Подолии, Крыму, Курской и Воронежской губерниях.

Непрерывная работа над самообразованием позволяет Петру Генриховичу в 1895 г. начать педагогическую деятельность в Кучеровской сельскохозяйственной школе. В 1899 г., несмотря на формальное отсутствие среднего образования, он привлекается к преподаванию в Одесском училище садоводства, одном из крупнейших того времени.

В 1903 г., сдав экстерном экзамен на аттестат зрелости, Петр Генрихович поступает на физико-математический факультет Новороссийского университета в Одессе, который успешно заканчивает в 1908 г. До 1910 г. он преподает физику и химию в Богородицком среднем сельскохозяйственном училище, а затем получает назначение заведующим помологического сада Варшавского университета и управляющим Варшавской школы садоводства.

В 1911 г. П. Г. Шитт переходит на работу в Уманское среднее училище садоводства и земледелия преподавателем плодородства и инспектором садового отделения.

Прекрасно учитывая значение правильного сочетания теории с практикой, Петр Генрихович создает в Умани образцовый учебный сад и питомник, реорганизует парковые насаждения, разворачивает серьезную научно-исследовательскую работу с широким привлечением учащихся.

В 1914 г. Петру Генриховичу поручается организация садового отдела Екатеринославской сельскохозяйственной опытной станции. С присущей ему глубиной подхода ко всякому делу он разрабатывает план и методику научных работ отдела и организует для обсуждения этих материалов первое в России совещание по научному плодоводству. Материалы совещания, опубликованные в журнале «Научное плодоводство», во многом способствовали улучшению научной работы и в ряде моментов сохранили актуальность до настоящего времени.

В 1916 г. П. Г. Шитт направляется в заграничную командировку для ознакомления с научной и производственной работой по плодоводству.

В 1920 г. ему поручается организация в Тимирязевской сельскохозяйственной академии первой в России и в Западной Европе специальной кафедры плодоводства. Петр Генрихович разрабатывает теоретический курс плодоводства, организует плодovou опытную станцию и учебную базу, оборудует лабораторию. С тех пор он бесценно руководил этой кафедрой.

В 1947 г. П. Г. Шитт вступил в ряды ВКП(б).

Прекрасно владея научной методологией, Петр Генрихович на протяжении всей своей жизни боролся за расцвет материалистической биологии. Он неоднократно встречался с И. В. Мичуриным, беседовал с ним по важнейшим вопросам биологии и плодоводства. Петр Генрихович высоко ценил работы И. В. Мичурина и глубоко изучал их.

Научные работы П. Г. Шитта имеют большое народнохозяйственное и общетеоретическое значение. Базируясь на принципах материалистической диалектики, собрав и обобщив за десятки лет работы в самых разнообразных районах СССР громадный оригинальный фактический материал, П. Г. Шитт занял видное место в блестящей плеяде советских агробиологов. Им установлены закономерности роста и развития плодовых растений (циклическая смена скелетных и обрастающих частей в кронах плодовых деревьев, периоды жизни плодовых растений), а также построения их габитусов, ярусность и морфологический параллелизм. Даны для главных плодовых пород классические определения их основных биологических особенностей.

Работы П. Г. Шитта, дополняющие учение о стадийном развитии применительно к многолетним древесным формам, в настоящее время используются научными работниками в качестве руководящего материала в их исследованиях по биологии и агротехнике плодовых растений.

Новые оригинальные пути проложил П. Г. Шитт и в области методики научных работ по плодоводству. Для решения многих важных вопросов плодово-ягодного производства при

помощи стационарных опытов требуются десятки лет. П. Г. Шитт установил, что плодовые растения являются своеобразными «самописцами», отражая в своем габитусе условия развития, и разработал на основе этого метод биологического обследования.

Этот метод получил широкое признание и с успехом используется для решения ряда сложных вопросов (при оценке пригодности элементов рельефа и почвенных разностей для произрастания различных плодовых пород, при формировании плодовых растений, выборе подвоев, сортоизучении и др.). С помощью этого метода под непосредственным руководством П. Г. Шитта обследовано свыше 600 тыс. га земель в основных плодовых зонах СССР и РСФСР.

Итоги работы многочисленных экспедиций позволили на основе обширного объективного материала установить в зональном разрезе наиболее ценные и, наоборот, мало пригодные для закладки садов элементы рельефа и типы почв.

Великие стройки сталинской эпохи создают условия для широкого развития плодоводства на огромных, вновь осваиваемых территориях с весьма сложными почвенными условиями. Необходимо специальное обследование этих территорий применительно к особенностям плодовых растений. Оно уже начато. Научно-исследовательские и производственные организации, разрабатывающие вопросы развития плодоводства в зонах новостроящихся гидроузлов и оросительных систем, опираются в своих обследованиях на метод П. Г. Шитта.

П. Г. Шитт является пионером плодоводства в Енисейском заполярье. На основе двух экспедиций в район Игарки, по согласованию с управлением Главсевморпути, им организован там опорный пункт по выращиванию плодово-ягодных растений с помощью специальной агротехники.

За полвека научно-педагогической деятельности П. Г. Шитт воспитал не одно поколение агрономов-плодоводов. Многие его ученики стали видными деятелями науки и производства.

Возглавляя на протяжении почти 30 лет кафедру плодоводства Тимирязевской академии, П. Г. Шитт неустанно вел большую государственную и общественную работу в Госплане СССР, в министерствах сельского хозяйства, пищевой промышленности, высшего образования, совхозов и других учреждениях.

31 января 1950 г. Петр Генрихович после продолжительной и тяжелой болезни скончался. В его лице отечественное плодоводство понесло тяжелую утрату.

Советское правительство высоко оценило научные заслуги П. Г. Шитта. Он был удостоен Сталинской премии. Ему было присвоено звание заслуженного деятеля науки, он был награжден двумя орденами «Знак Почета» и медалями,

ПРЕДИСЛОВИЕ

Книга «Биологические основы агротехники плодоводства» была написана П. Г. Шиттом незадолго до его кончины. Будучи тяжело болен и прикован к постели, П. Г. Шитт стремился подвести итоги своим многолетним исследованиям по биологии плодовых растений и наметить контуры дальнейших первоочередных, по его мнению, исследований в этом направлении.

Некоторые разделы автор не успел закончить. Отдельные его положения еще нельзя считать вполне доказанными. В частности, это относится к его гипотезе о значении корневищ в развитии надземной части и корневой системы растений.

Однако сочетание в данном труде П. Г. Шитта глубокого теоретического подхода к материалам с позиций мичуринской агробиологии с его громадным производственным опытом, глубокое знакомство автора с многочисленными плодовыми породами и их биологическими особенностями, его эрудированность, творческие поиски новых путей — все это вместе взятое обуславливает высокую ценность публикуемой работы.

Читатель найдет в первой части книги систематизированное, почти конспективное по форме, но в то же время насыщенное убедительным подтверждающим материалом и во многом дополненное изложение установленных П. Г. Шиттом и частично освещавшихся в его прежних работах закономерностей роста и развития плодовых растений.

Во второй части изложены конкретные выводы и предложения П. Г. Шитта, в основном производственного порядка, обосновываемые автором большим оригинальным теоретическим и экспериментальным материалом.

Много принципиально нового вносит в данный раздел П. Г. Шитт в ответственный и сложный вопрос сортоизучения плодовых растений. Как известно, обычные методы стационарного сортоизучения плодовых растений требуют для полноценной объективной оценки сорта длительного периода, иногда до 15—25 лет.

П. Г. Шитт убедительно обосновывает необходимость коренного пересмотра с позиций мичуринской агробиологической науки дела сортоизучения плодовых растений и излагает на основе своих многолетних работ ряд положений, облегчающих такой пересмотр. Установленные им новые, весьма ценные показатели биологических свойств пород и сортов (скороспелость почек, побеговозбудимость, побегопроизводительная и побеговосстановительная способность) являются ценным и важным вкладом в мичуринскую агробиологическую науку. Они позволяют сделать крупный очередной шаг в замене изжившей себя помологии полноценным комплексным сортоизучением, охватывающим не только плоды и морфологические признаки, но и основные агробиологические особенности растений.

Весьма ценным и существенным дополнением к стационарному сортоизучению, позволяющим получить хотя и предварительную, но зато в краткие сроки характеристику ряда важнейших свойств новых сортов, является разработанный П. Г. Шиттом метод сортоизучения в питомнике. Для ускоренной оценки сортов, представленных в существующих насаждениях, П. Г. Шитт предлагает метод биологического обследования.

П. Г. Шитт подвергает пересмотру также методику фенологических наблюдений, считая необходимым обеспечить выявление при сортоизучении действительной взаимосвязи отдельных пород и сортов с условиями их произрастания.

Детально и глубоко рассматриваются в книге задачи и методы обследования корневых систем плодовых растений и способы воздействия на их рост. Этому весьма ответственному и в то же время сложному разделу научного плодоводства П. Г. Шитт посвятил около 40 лет.

Начав с разработки методики изучения корневых систем, общепринятой в настоящее время при экспедиционных обследованиях, П. Г. Шитт со своими учениками провел изучение особенностей строения корневых систем главнейших плодовых пород в основных почвенно-климатических зонах СССР, обогатив научное плодоводство обширнейшим фактическим материалом по этим вопросам.

П. Г. Шиттом установлены также серьезные различия в назначении и строении глубинных и поверхностных корней, выявлено несовпадение во времени темпов роста надземной и корневой систем плодовых деревьев. Со свойственной ему научной смелостью и близостью к производству П. Г. Шитт не ограничился простым накоплением фактов об особенностях строения и жизнедеятельности корневых систем плодовых растений, а разработал весьма эффективные методы управления

их ростом и развитием для решения конкретных производственных задач. Он разработал, в частности, простые и эффективные способы подготовки крупных плодовых деревьев к пересадке при помощи позднелетней обрезки соответствующих части корней.

Правильность соответствующих предложений П. Г. Шитта блестяще подтвердилась при организации на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке под его руководством экспонатного плодового сада, где были представлены обильно плодоносящие крупные деревья всех основных пород и зон СССР. Предложенная П. Г. Шиттом обрезка корней плодовых деревьев путем полосной плантажной вспашки, сочетаемой с внесением органических и минеральных удобрений в целях периодического омолаживания корней и глубокого окультуривания почвы, с успехом применяется в последние годы совхозами и колхозами СССР при восстановлении и реконструкции плодовых насаждений.

Весьма актуальны в настоящее время для пловодства СССР развиваемые П. Г. Шиттом, с позиций мичуринской агробиологии, предложения о строчном размещении плодовых деревьев в целях использования их внутривидового взаимодействия в преодолении неблагоприятных условий внешней среды.

Обосновываемый П. Г. Шиттом метод получения исходных подвоев, обеспечивающих высокую урожайность, здоровье и долговечность плодовых деревьев в различных почвенно-климатических условиях, путем биологического обследования существующих насаждений, несомненно, будет способствовать более быстрому и эффективному изучению подвоев этого фундамента плодовых деревьев, по образному определению И. В. Мичурина.

Вопросы формирования и обрезки плодовых деревьев относятся к числу наиболее спорных в настоящее время в практическом пловодстве. Значение ранее опубликованных и публикуемых в книге работ П. Г. Шитта для правильного разрешения вопросов обрезки плодовых растений исключительно велико. Все советские исследователи при изучении и освещении формирования и обрезки плодовых деревьев уточняют последние применительно к возрастным периодам, установленным П. Г. Шиттом. Ярусность и морфологический параллелизм в построении габитусов позволяют расчленить кроны даже наиболее крупных деревьев на относительно небольшое количество сходственных частей, нуждающихся в одинаковой обрезке. В результате такого расчленения легко устанавливают тип дифференцированной обрезки деревьев отдельных сортов.

Исключительная значимость изучения и использования при построении систем обрезки отдельных пород, скороспелости их почек, побегопроизводительной и побеговосстановительной способности выявилась в предложенной П. Г. Шиттом обрезке абрикоса.

Плодоводство СССР терпит весьма значительные убытки от частой гибели во многих районах урожая абрикоса вследствие вымерзания плодовых почек. Весьма затрудняется этим и нормальная работа консервных заводов, для которых плоды абрикоса являются одним из важнейших видов плодового сырья.

Кардинальное разрешение вопроса о получении ежегодных и устойчивых урожаев абрикоса требует целого комплекса мероприятий и в том числе микрорайонирования культуры абрикоса и выведения методами И. В. Мичурина новых сортов с повышенной зимостойкостью плодовых почек и более поздними сроками цветения. Соответствующие работы проводятся рядом научно-исследовательских учреждений СССР. Наряду с этим совершенно неотложно повышение устойчивости плодоношения абрикоса в существующих насаждениях. П. Г. Шитт принял на себя руководство соответствующей работой сети научно-исследовательских учреждений по плодоводству консервной промышленности СССР. Глубоко изучая биологию абрикоса и используя вскрытые им у данной породы весьма высокие скороспелость почек и побеговосстановительную способность, Петр Генрихович предложил для повышения зимостойкости плодовых почек абрикоса специальную обрезку. Уточнение его предложения в работах опытных станций Всесоюзного научно-исследовательского института консервной промышленности позволило разработать методы обрезки, во много раз повышающие уровень и устойчивость плодоношения абрикоса. Эта работа П. Г. Шитта удостоена Сталинской премии за 1949 г.

В книге «Биологические основы агротехники плодоводства» П. Г. Шитт выдвигает ряд новых принципиальных положений и конкретных предложений по вопросам формирования и обрезки плодовых растений. Несомненно, и они привлекут внимание научных и производственных работников по плодоводству и будут широко использованы.

Общее редактирование рукописи осуществлялось мною при участии профессоров Э. А. Метлицкого и В. А. Колесникова и кандидата сельскохозяйственных наук Г. Г. Фетисова.

Профессор В. И. Эдельштейн



Часть I

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ОБОСНОВАНИЮ АГРОТЕХНИКИ ПЛОДОВОДСТВА

ЗАДАЧИ ПЕРЕДОВОЙ АГРОТЕХНИКИ, НЕОБХОДИМОСТЬ И ВОЗМОЖНОСТЬ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО ЕЕ ОБОСНОВАНИЯ

Основными задачами агротехники в плодоводстве являются:

- 1) получение от культивируемых плодовых растений высоких по количеству и товарным качествам устойчивых урожаев;
- 2) возможно раннее наступление периода массового плодоношения у деревьев;
- 3) сохранение деревьев и кустарников в хорошем состоянии и обеспечение долголетия их.

В свете этих задач сущность агротехники заключается в целеустремленном и систематическом вмешательстве человека в процесс жизнедеятельности культурных плодовых древесных и кустарниковых форм на протяжении всего периода их индивидуального роста и развития, начиная от посева семян и кончая полным отмиранием в старости. Это целеустремленное вмешательство сводится к сознательному управлению ростом и развитием растений для осуществления поставленных вначале основных задач. Практически такое управление выражается рядом *сознательных и своевременных* действий, направляемых человеком на окружающую растение среду (обработка почвы, орошение, удобрение, улучшение термических, световых и других условий) и непосредственно на самое растение, имея целью *регулирование роста и развития* растений с учетом условий внешней среды (посадка, формирование, прививка, обрезка и ряд других).

Напомним, что процесс филогенеза каждой наземной растительной формы на всех этапах формообразования проходил на фоне периодических изменений внешних условий в годовом цикле (весна, лето, осень, зима) и более дробных периодических изменений условий в течение суток (день, ночь). Цикли-

ческие изменения внешней среды в году отразились на процессе жизнедеятельности всех наземных растительных форм в виде соответственной годовому циклу *периодичности*. У плодовых растений периодичность в прохождении процесса роста и развития внешне выразилась последовательной сменой фенофаз в году. Эта смена, с одной стороны, отражает этапы развития в годовом цикле данной древесной или кустарниковой плодовой формы соответственно ее наследственным свойствам, а с другой, — влияние конкретных внешних условий места произрастания растения (климатические, почвенные и др.) в их динамике. Нужно сказать, что характер, скорость прохождения фенофаз и их последовательность являются объективными показателями состояния процесса развития растения в данных условиях. Нетрудно понять, что целеустремленное вмешательство человека путем применения к культивируемому плодovому растению нужного агротехнического воздействия *неизбежно требует учета* проходимой растением фенофазы. Практическая эффективность агротехнического воздействия в большой степени и даже нацело зависит от своевременного его применения, иначе говоря, от соответствия воздействия проходимой растением *фенофазе*. Более того, опыт практики убеждает нас, что наибольшая эффективность агротехнического воздействия достигается тогда, когда это воздействие применяется в начале соответствующей фенофазы (или, как говорят, «под фенофазу»), а не в конце, и особенно вне связи с фенофазой. В последнем случае агротехнический прием может оказаться бесполезным и даже вредным (как, например, запоздалая глубокая оковка приствольных кругов весной, поливка пикировок в питомнике, когда рост их в массе уже закончен; несвоевременная окулировка и т. д.). При таком понимании становится очевидной вредность недооценки *своевременности* применения технических воздействий в культуре плодово-ягодных растений, что очень часто приводит к значительным затратам времени, труда и материалов с ничтожными практическими результатами. Отсюда ясно, что выполнение агротехнических заданий, намеченных производственным планом, без учета своевременности их по фенофазам еще далеко не достаточно.

Отметим, наконец, что наземные растения, в том числе и плодовые формы, отразили в своих свойствах (в процессе их филогенеза) также периодическую смену дневного света и почной темноты. В зависимости от продолжительности дня и ночи географических районов, в которых протекал процесс формирования данного растительного вида, складывалось у него соответственно разное отношение и требование к световому режиму. В физиологии растений это свойство получило

название *фотопериодизма*. В связи с этим различаются растения долгого и короткого дня. В равной степени это относится к плодовым древесным и кустарниковым формам и должно учитываться при установлении агротехнических комплексов для них.

Однако изложенными указаниями о периодичности и фотопериодизме плодовых растений, имеющими установочное значение в агротехнике, не исчерпываются наши пояснения. Все основные древесные и кустарниковые плодовые породы, разводимые в СССР, представлены многолетними растениями и притом такими, которые ежегодно «достраиваются», т. е. такими, которые обладают многолетней стеблевой и корневой частями, ежегодно нарастающими. Однолетними у них остаются плоды, листья (у форм с опадающими листьями) и всасывающие корешки, представленные ветвлениями высших порядков. У так называемых вечнозеленых растений жизнедеятельность листьев и иногда даже плодов протекает в течение двух-трех лет и больше.

Таким образом, все древесные и кустарниковые плодовые растения в течение всего периода их жизнедеятельности, начиная от прорастания семени и кончая полным отмиранием всего организма в старости, испытывают ряд возрастных изменений (внутренних). Последние изменяют отношение одного и того же растения к окружающим его внешним условиям в течение всего периода жизнедеятельности данной особи, а также характер выявления процесса роста и развития особи. Само собой понятно, что комплекс последовательных и целеустремленных агротехнических воздействий в связи с прохождением фенофаз у таких растений в годовом цикле тоже должен изменяться соответственно возрастным этапам роста, развития и отмирания. Из сказанного следует, что при применении агротехнических мероприятий должно учитывать и *фенофазы*, и *возрастные периоды*, а в отдельных случаях приходится учитывать и отношение растений к долготе дня (фотопериодизм).

Опираясь на многочисленные материалы климато-почвенно-биологического обследования плодовых насаждений в разных природных условиях, проведенного коллективом научных работников Центрального бюро обследования садовых насаждений и земельных массивов при Народном комиссариате земледелия РСФСР, а также и на другие исследования, мы в практических целях разделили процесс онтогенетического развития деревьев и кустарников на главные возрастные этапы или периоды их жизни. В соответствии с этими периодами нами намечены положения и задачи агротехники.

Дальнейшее углубленное изучение плодовых и некоторых лесных древесных форм в разных возрастных периодах по-

могло обнаружить, что каждое дерево, или, правильнее, его надземная часть, представляет собою производное от жизнедеятельности входящих в его состав основных сучьев и что одноименные сучья одного и того же дерева, в зависимости от микроусловий (внешних и внутренних), их местонахождения и времени возникновения, могут проходить разные возрастные периоды. Это положение служит предпосылкой к детализации техники регулирования роста и плодоношения дерева в целом. Многочисленными раскопками корневых систем разных плодовых форм в разных почвенных и климатических условиях, проведенными упомянутыми ранее экспедициями ЦБО в 1930—1932 гг., обнаружено, что возрастные изменения в какой-то степени и форме испытывает также и корневая система. Такое явление выдвигает перед нами новую проблему — *регулирование роста и развития корневых систем* у плодовых деревьев в связи с состоянием надземной части дерева, обработкой почвы, внесением удобрений и поливом.

Рост и развитие каждого плодового дерева в процессе жизнедеятельности отражают собой и периодичность (характером прохождения фаз в годовом цикле) и возрастные изменения. Однако и то и другое, по существу, выражает собою тенденцию изменений породных и видовых, а внутри этих последних — сортовых особенностей данного дерева, которые сложились в истории филогенетического развития формы.

При установлении агротехнических комплексов в каждом данном случае необходимо учитывать породно-сортовые особенности культивируемых плодовых форм, конкретные внешние условия их развития, возрастные этапы насаждения и фазы, проходимые растениями, как показатели моментов периодичности роста и развития растений в данном годовом цикле.

Оценивая сложившуюся в большом времени современную агротехнику плодоводства, нужно признать, что долгий опыт практики привел к положительным результатам. Сейчас мы владеем многими эффективными способами воздействия на плодовые растения (посадка, прививка, формирование, обрезка и т. п.).

Созданная в СССР после Великой Октябрьской социалистической революции сеть научно-исследовательских учреждений по плодоводству, опирающаяся на мичуринское учение, достигла серьезных успехов в обновлении плодового ассортимента СССР и разработке ряда важных вопросов агротехники плодоводства. Тем не менее и в настоящее время в агротехнике плодоводства сохранилось немало рецептурного и не соответствующего требованиям социалистического производства. Крупным недостатком многих важных мероприятий агротехники пло-

Возникает проблема их статичность в условиях непрерывных и разнообразных изменений среды и самого растения в процессе жизнедеятельности. Между тем страна выдвинула перед агротехникой плодоводства новые следующие требования.

1. Продвижение хороших сортов плодовых пород в более северные районы, где в суровые зимы комплекс внешних условий угрожает им гибелью, а летом вследствие короткого вегетационного периода для развития данной формы и вызревания растение уходит в зиму неподготовленным и тоже подвержено обмерзанию. Между тем возникновение новых промышленных центров далеко на севере и востоке, а с ними и новых населенных пунктов требует обеспечения их разнообразной плодовой продукцией в свежем виде.

2. Повышение зимостойкости у сортовых плодовых насаждений, а также повышение регенеративных способностей у растений, сильно поврежденных низкими температурами, путем умелого применения к ним соответствующих агротехнических действий.

3. Перемещение массового цветения плодовых растений (в частности, абрикоса, персика, миндаля) на более поздние сроки для уменьшения риска поражения цветков и молодых завязей весенними утренниками и возвратными холодами.

4. Ускорение сроков вызревания ягод у земляники, смородины и других плодовых растений с растянутым периодом цветения и вызревания плодов, как производственно эффективная мера по улучшению товарных качеств урожая и сокращению времени и рабочей силы на уборку его.

5. Установление более эффективных способов вегетативного размножения ценных сортов ягодников и др. в связи с ограниченным количеством в стране маточных ценных сортовых насаждений ягодников и наряду с огромным спросом на саженцы лучших, особенно новых сортов ягодников.

6. Изменение способов предпосадочной подготовки почвы в садах и системы размещения деревьев на площади в целях повышения долголетия, продуктивности и сопротивляемости насаждений неблагоприятным сочетаниям климатических условий, а также для использования междурядий в садах под другие культуры (овощные, пропашные и травы).

7. Изменение способов формирования и обрезки плодовых деревьев в целях получения ежегодных устойчивых и высокого качества урожаев.

8. Разработка способов получения богатой мочками корневой системы, а также способов эффективного регулирования роста и развития корней в отведенном им объеме почвы.

9. Получение карликовых плодовых деревьев как путем подбора соответствующих карликовых подвоев, так равно и

на основе возрастных изменений, происходящих в скелетных ветках деревьев и корнях в процессе онтогенеза древесной особи. Получение карликовых деревьев производственно эффективными способами серьезно облегчит нам решение ряда задач и в том числе продвижение плодового в суровые для культуры условия севера.

10. Повышение сопротивляемости сортовых плодовых форм поражению вредителями и грибными болезнями.

11. Изыскание и обоснование рациональных способов получения исходных устойчивых подвоев для организации на их основе районных семенных садов. Семена от таких проверенных отбором деревьев явятся исходным материалом для получения подвоев, повышающих эффективность роста и развития плодовых породно-сортовых насаждений в данных природных условиях района.

12. Установление методики ускоренного сортоизучения плодовых форм путем сравнительного выявления отличий динамики роста и развития сортовых наборов плодовых пород в сходственных внешних условиях на опытных станциях и опорных пунктах.

13. Установление методики сортоизучения плодовых пород путем биологического обследования сортовых деревьев и кустарников, произрастающих в разных сочетаниях комплексов внешних условий. Исходным положением к установлению методики сортоизучения путем биологического обследования является то, что каждое дерево и каждый кустарник является своего рода живым *самописцем* условий его произрастания. Такая «запись» древесной особью выражается характером и формой роста и развития, которые фиксируются деревом за каждый год количеством и силой приростов и урожаев, размещением их в кроне дерева по скелетным веткам разных порядков, отмиранием по годам обрастающих и скелетных веток и др. Сочетание данных стационарного сортоизучения с данными, полученными путем обследования сортовых деревьев разных возрастов в разных внешних условиях, дает нам объективную обоснованную характеристику сорта в значительно более короткие сроки (4—5 лет) по сравнению с современной методикой сортоизучения, требующей для оценки сорта десятки лет.

14. Целеустремленное мелиорирование или изменение внешних условий на земельных участках, отводимых под культуру плодово-ягодных насаждений.

Для успешного решения этих новых задач, в связи с развитием плодового в стране на новых, более совершенных основаниях в соответствии с указаниями нашего вождя товарища Сталина и в оправдание того доверия, которое он

был советским ученым, нам, плодоводам, необходимо серьезно перестроить агротехнику на глубоких научных началах, проверить и закрепить ее на практике с помощью наших производителей.

Это тем более реально, что благодаря многочисленным исследовательским работам по вопросам плодоводства к настоящему времени накопился обширнейший материал. Наряду с этим имеются огромные теоретические достижения у ряда смежных вспомогательных дисциплин (физиология растений, биохимия, агрохимия, почвоведение, климатология и др.). Все это в целом дает основание к подведению стройной теоретической базы под садовую агротехнику. Замечательные работы и достижения великого преобразователя природы И. В. Мичурина в области плодоводства и, в частности, по вопросам генетики и селекции древесных плодовых и других форм, а также направляющие работы принципиального значения акад. Т. Д. Лысенко в области агробиологии, большие и ценные исследования коллективов и отдельных специалистов (как Центральной генетической лаборатории им. Мичурина, Мичуринский и Киевский институты плодоводства и опытные станции), серьезные исследования в области плодоводства, проведенные профессорско-преподавательским персоналом сельскохозяйственных вузов, дают нам обширный материал для построения исходных положений теории плодоводства на основе мичуринского учения.

ОБОСНОВАНИЕ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЛОДОВЫХ ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ РАСТЕНИЙ. МОДИФИКАЦИИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ

Обобщающим признаком всех современных наземных растительных форм и одновременно отличающим их от животного мира является характер питания. Все наземные растения, за небольшим исключением (грибы и др.), питаются из двух сред: воздушно-световой и почвенной. Питательный материал как в воздушной, так и в почвенной среде рассеян и всегда неустойчив по плотности, напряжению и соотношениям составных его частей. Эти среды (воздушная и почвенная) не только служат источниками питательных материалов, но также несут в себе и другие условия, которые могут быть нейтральными, благоприятными, неблагоприятными и даже вредными для питания и вообще для жизнедеятельности растений.

Названные среды, кроме отмеченной неустойчивости, испытывают также закономерные периодические изменения в тече-

ние суток и в годовом цикле, в связи с движением нашей планеты вокруг своей оси и вокруг солнца. Все это не могло не отразиться на характере питания и жизнедеятельности всех растений в процессе их формообразования в большом эволюционном времени.

Кроме того, все наземные растения вследствие необходимости питаться из почвенной среды, неизбежно должны были тесно срастись с этой средой корневой системой и тем самым стать *организмами оседлыми*, не перемещающимися в пространстве, как это имеет место у животных. Эта особенность жизнедеятельности на всех этапах филогенетического развития растительных форм еще более сузила возможность добычи ими питательного материала из почвы и воздуха, а также возможность преодоления растениями неблагоприятных сочетаний внешних условий. Иначе говоря, такое ограничение *поставило жизнедеятельность и вообще существование всех растительных форм в критические условия*. Таким образом, извлечение питания наземным растением наряду с преодолением неблагоприятных для жизнедеятельности сочетаний условий и состояний внешней среды стало доминирующей предпосылкой в тенденции роста и развития растительных организмов. Такая тенденция прошла через всю историю филогенетического развития и являлась одной из главных причин формообразования всех наземных растений, начиная от исходных одноклеточных водорослей и кончая современным разнообразием растительных форм. Более того, эта тенденция имеет место и теперь во всех этапах онтогенетического развития каждого растения в конкретных внешних условиях его местонахождения.

Из сказанного видно, что у растительных форм питание, наряду с постоянным преодолением неблагоприятных для них сочетаний внешней среды является важнейшим и доминирующим актом жизнедеятельности, находящимся в постоянном напряжении. Это напряжение, в свою очередь протекая в условиях постоянного изменения внешней среды и состояния внутри самого растения, привело к высокой *пластичности* и приспособляемости растительных форм к окружающим условиям, отразившись в конечном счете на габитусе, внутренней структуре, питании, размножении и вообще на всей динамике роста и развития растительных форм. Дальнейшее изучение и конкретизация высокой приспособляемости растений к окружающим условиям (внешним и внутренним) приводит нас к более углубленному пониманию явлений изменчивости.

В свете изложенного характер и форма модификационных изменений отражают не только комплексы разных сочетаний внешней среды местопроизрастания данной растительной особи, но в равной степени также и тенденцию этой особи

расти и развиваться в данных для нее конкретных условиях, т. е. ее видовые и породно-сортовые (иначе говоря, *наследственные*) свойства. Таким образом, модификационные изменения каждой растительной особи в данных внешних условиях произрастания отражают и влияние внешней среды, и наследственные свойства растительного объекта. В первом доминирует количественная сторона, во втором — качественная.

Из сказанного следует, что хотя сами модификации не всегда наследственны, но характер и форма выражения проходящих в растении модификационных изменений наследственны. Для подтверждения приводим построенную на конкретном материале диаграмму динамики развития листьев однолеток яблони в лето 1946 г. Наблюдения проводились в питомнике плодовой опытной станции Тимирязевской сельскохозяйственной академии над однолетними яблонями шести сортов, произраставших в одном и том же квартале в одинаковых условиях (рис. 1).

Как это видно из представленной диаграммы, однолетки всех шести сортов яблонь на фоне сложившихся метеорологических условий в вегетационный период 1946 г. выявили значительные модификационные изменения в форме, количестве и долговечности листьев, в пробудимости летних побегов и др. Однако сопоставление этих модификационных изменений у однолеток всех шести сортов между собою обнаруживает резкие отличия как в целом за весь период вегетации, так и в отдельные части этого периода, взятые по декадам. Отличия в характере модификаций на однородные внешние условия всецело принадлежат сортовым особенностям растений. Осеннее полосатое (Штрейфлинг) — сорт западных районов, сложившийся в более мягком климате, — в условиях засушливого лета 1946 г. на типовой однолетке развил 45 крупных листьев на центральной оси и два коротких летних побега с пятью листьями на каждом; всего 55 листьев. Все листья до конца августа сохранились и были жизнедеятельными. За то же время, в таких же условиях внешней среды Анис полосатый — сорт яблони, сложившийся в континентальном климате Поволжья, — резко иначе реагировал на метеорологические условия засушливого лета 1946 г. Он развил на центральной оси 37 листьев и 3 летних побега, общей протяженностью в 67 см, с 30 листьями; всего 67 листьев.

При сопоставлении реакции однолеток этих двух сортов, развившихся в одинаковых внешних условиях за один и тот же период вегетации (май — август), обнаруживаются значительные сортовые отличия. Анис, сорт континентального района, в условиях засухи развил больше листьев по сравнению

с Осенним полосатым (67 против 55), больше летних побегов (3 против 2) и значительно большей силы (общая протяженность приростов 67 см против 10 см). Более того, эти летние побеги у Аниса возникли раньше, чем у Осеннего полосатого. Далее, листья Аниса небольшие и резче модифицируют под влиянием условий погоды как в отношении сроков возникновения, так и опадения их. В то время как однолетки Осеннего полосатого в течение всего периода развития имели крупные, мало варьирующие листья и сохранили их в состоянии жизнедеятельности, Анис в связи с погодными условиями сильно варьировал и величиной пластинок, и сроками возникновения листьев, и более ранним прекращением жизнедеятельности их (4 листа опали, считая от основания однолетки). Подобные различия в реакции однолеток на одинаковый комплекс внешней среды можно обнаружить и у других сортов, приведенных в диаграмме при их сопоставлении. Укажем хотя бы на сорт Коричное. Однолетка этого сорта при относительно малом наращивании листьев как по срокам их появления, так и по форме и величине листовых пластинок к концу августа сбросила 12 листьев, считая снизу, т. е. обнаружила большую скороспелость листьев.

Приведем другой пример модификационных изменений у древесных плодовых в течение ряда лет под влиянием разных сочетаний природных условий. Антоновка обыкновенная — известный русский сорт яблони средней зоны. В условиях Ленинградской и смежных с нею областей этот сорт формирует дерево среднего размера. Форма кроны у него широко-раскидистая, можно сказать, растрепанная. Скелетные ветки неровные, скрученные, изогнутые. Плоды вообще небольшие, по сроку созревания зимние. В условиях Московской, Тульской и других смежных с ними областей дерево Антоновки достигает среднего и выше среднего размера. Форма кроны полушаровидная, немного раскидистая. Скелетные ветки большей частью изогнутые. Плоды средней величины, ребристые. Сплодная зрелость наступает примерно в конце ноября — декабре. Плоды сохраняются до февраля-марта. В условиях Курской и примыкающих к ней южных областей — дерево крупное, крона полушаровидная, несколько сжатая, скелетные ветки нормальные. Плоды крупные, типичные для сорта. По созреванию плодов — сорт осенне-зимний, и даже больше осенний. В условиях Днепропетровской области и южнее Антоновка формирует сильное дерево с широко-пирамидальной стройной кроной. Плоды летние по сроку созревания, часто растрескиваются. Еще резче эти признаки выражены у Антоновки в Крыму, Дагестане, где плоды нередко теряют даже присущую им ребристость.

Приведем третий пример, выявляющий модификационные изменения формы кроны и характера развития и размещения в ней скелетных и обрастающих веток в условиях резко континентального климата Узбекистана. Известный в южной зоне Украины, в Крыму и в Краснодарском крае сорт яблони Ренет шампанский, формирующий здесь нормальную широкопирамидальную крону, в Самарканде (Узбекская ССР) образует сравнительно небольшое дерево с соответственно меньшим числом порядков скелетных веток, густо покрытых более долговечными обрастающими ветками. Причем в Самарканде у этого сорта обнаруживается резко выраженная ступенчатость в сбежистости скелетных веток, при последовательном сопоставлении толщины ствола с толщиной скелетных веток первого порядка, составляющих основной ярус кроны, толщины веток первого порядка с толщиной размещенных на них веток второго порядка и т. д.

Известные южные сорта яблонь Кандиль синап и Розмарин белый зимний, вступающие в Крыму в период массового плодоношения на 15-м и 20-м году, в условиях Самарканда начинают плодоносить уже в 10—12 лет.

Кроме приведенных примеров модификационных изменений у плодовых деревьев в связи и в зависимости от природных условий географических районов, укажем на изменение габитуса и структуры крон деревьев под влиянием разных условий в одном и том же насаждении, например: одностороннее развитие кроны у деревьев, сложившихся на опушке насаждения (рис. 2), или сжатые и вытянутые кроны у деревьев внутри насаждения в саду (рис. 3), или же форма кроны у одиночно произрастающих (солитерных) деревьев (рис. 4).

Подобно модификационным изменениям габитуса деревьев и кустарников в их надземной части под влиянием длительного воздействия на них воздушно-световых, температурных и других условий, а также под влиянием питания, поступающего из почвенной среды, соответствующие модификационные изменения испытывает также и габитус корневой системы. Главное и прямое влияние на сложение габитуса корневой системы оказывает почвенный покров в целом. Почвенные типы и разности, мощность пахотного горизонта и подстилающих грунтов, их физические и химические свойства, структура, богатство питательными веществами, водный и воздушный режимы, температура почвы, обеспеченность поступления к корням питательной продукции от надземной части — все это оказывает влияние на мощность корневой системы и характер ее размещения в почвенном объеме, т. е. на ее габитус. Понятно, что в зависимости от сочетания перечисленных условий корневая система одного и того же вида, породы и даже растений одного



Рис. 2. Крона дерева на опушке (односторонняя),



Рис. 3. Крона деревьев в густом стоянии внутри насаждения (сжатая и вытянутая).



Рис. 4. Крона одиноко стоящего дерева.

и того же клона будет иметь разный габитус. Однако не следует думать, что породно-видовые и даже сортовые свойства не влияют себя. Наследственные свойства их всегда сохраняют свое влияние на характер построения габитуса, давая качественное выражение структуре и деятельности корневой системы, развившейся под влиянием внешних условий. Сопоставим для примера корневые системы двух взрослых яблонь

Антоновки, развившихся в сходственных почвенных и климатических условиях и при одинаковой агротехнике, где одна яблоня привита на подвое лесной яблоня, а другая — на сливолистной (рис. 5—10).

Приведенные примеры с изменением габитуса плодового древесного объекта и связанной с ним внутренней структуры его органов, а также темпов прохождения деревом фаз в годовом цикле являются результатом влияния действовавших на него определенных комплексов внешней среды места его произрастания. Иначе говоря, отмеченные изменения в структуре, состоянии и поведении данного плодового дерева представляют собою обобщенное выражение всех модификационных изменений по отдельным годам его жизнедеятельности в процессе онтогенеза. Однако модификационные изменения, выраженные деревом за годовой период, также представляют собою обобщенное выражение всех модификационных изменений, выявленных деревом по отдельным периодам прохождения жизнедеятельности в годовом цикле, которые могут быть представлены месяцами, днями, часами, минутами, моментами. Иначе говоря, могут и должны быть представлены *непрерывностью* бесчисленно разнообразных изменений, проходящих во всем дереве, во всей растительной особи, во всех его органах, тканях, клетках и отдельно в каждом и во взаимосвязи.

В представленной нами диаграмме динамики развития листьев однолеток яблонь в лето 1946 г. (см. рис. 1) с достаточной наглядностью выявились отличия в модификационных изменениях листьев у сравниваемых сортов не только за весь период, но и по декадам в связи и в зависимости от комплекса внешних условий каждой отдельной декады наряду с влиянием на растение в целом условий прошедших декад.

Приведенными краткими пояснениями мы имели целью обратить внимание на то, что за известным нам понятием модификационных изменений как выработанной растением в филогенезе способности приспосабливаться к окружающим условиям, скрывается весьма напряженная и крайне сложная форма выражения растением жизнедеятельности во всегда меняющихся условиях внешней среды, которые встречают сопротивление со стороны сложившейся у растения инерции жизнедеятельности под влиянием предшествовавших изменений внешних условий.

Итак, в процессе филогенеза каждая растительная форма складывалась в условиях постоянного изменения внешней среды и тем самым должна была соответственно реагировать на эти изменения, иначе говоря, должна была эту реакцию выражать определенными изменениями. Исходя из этого поло-

жения, можно прийти к такому выводу, что предшественниками устойчивого формообразования вида в филогенезе являлись многочисленные и разнообразные модификационные изменения.

Эти изменения как выразители напряженной функциональной деятельности, в зависимости от окружающих условий, должны были получить определенное устойчивое выражение — **ф о р м у**.

Поскольку же окружающая растение среда всегда находилась в состоянии изменения, форма растения могла складываться под влиянием таких изменений среды местообитания растения, которые отличались наиболее устойчивой периодичностью в годовом цикле и в суточной смене дня и ночи, наибольшей частотой повторения напряжения и амплитуды колебания факторов внешней среды и, наконец, которые отличались наибольшим постоянством воздействия на растение (например, почвенная среда, высота над уровнем моря и др.). Короче говоря, формообразование вида в филогенезе складывалось в устойчивое наследственное свойство по признаку *наибольшей частоты повторения модификационных изменений в несчетной смене поколений*. Модификационные изменения растительных форм, в свою очередь, являлись прямым отражением условий среды их местообитания, поэтому внешний облик каждого растительного вида, его внутренняя структура, форма и темпы выражения жизнедеятельности в онтогенезе являют собою сжатое выражение внешних условий, в которых протекал процесс филогенеза.

Это одно из основных положений мичуринской агробиологии, сформулированное академиком Т. Д. Лысенко следующим образом:

*«Организм и необходимые для его жизни условия представляют единство»*¹.

Растительные виды, будучи крайне ограничены характером и формой питания и в связи с этим обладающие высокой пластичностью, не могли получить и не получили точно очерченной формы (как это мы видим у высших представителей животного мира).

Каждое наземное растение в любом месте его произрастания имеет общие, свойственные его виду внешние очертания, анатомическую структуру, а также и свойственный виду характер роста и развития. Однако количественная сторона перечисленных видовых признаков широко варьирует в зависимости от конкретных условий местообитания растения.

¹ Т. Д. Лысенко. О положении в биологической науке, Сельхозгиз, 1948 г., стр. 29.



Рис. 5. Распространение корневой системы Антоновки, привитой на лесной яблоне, на слабдеградированном суглинистом черноземе.

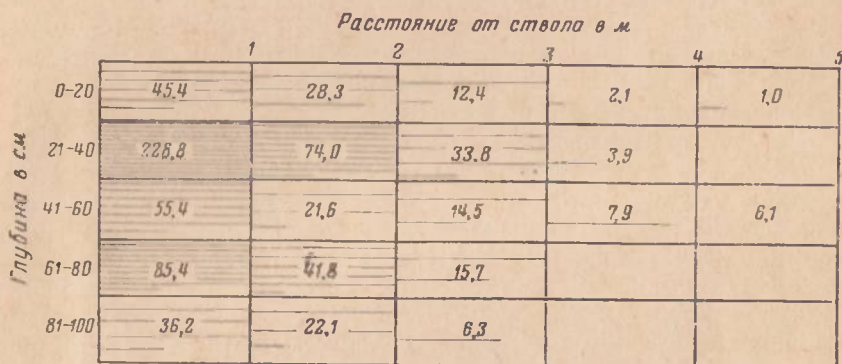


Рис. 6. То же, что на рис. 5. График плотности скелетных корней.

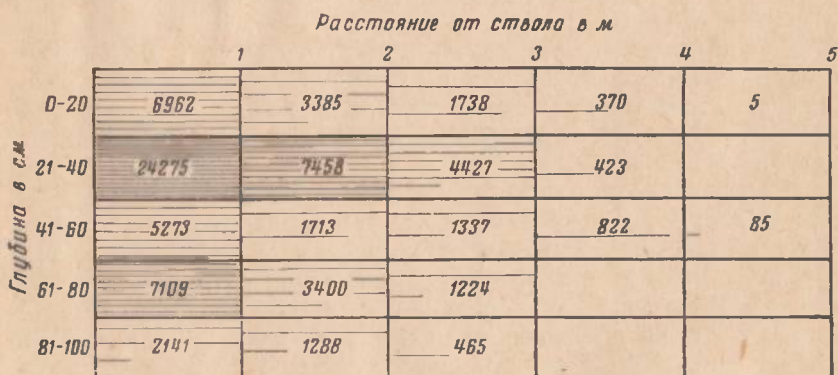


Рис. 7. То же, что на рис. 5. График плотности обрастающих корней.



Рис. 8. Распространение корневой системы Антоновки, привитой на слеполистной яблоне, на слабдеградированном суглинистом черноземе.

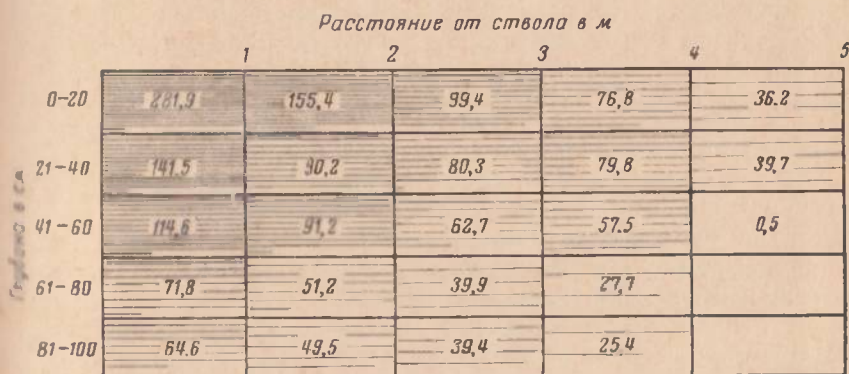


Рис. 9. То же, что на рис. 8. График плотности скелетных корней.

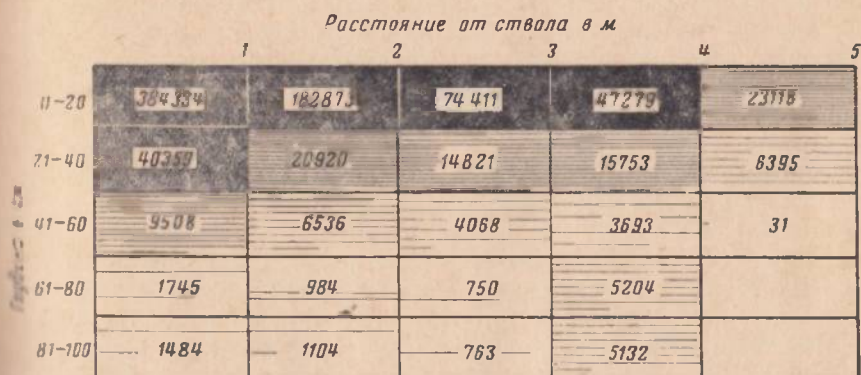


Рис. 10. То же, что на рис. 8. График плотности обрастающих корней.

Можно сказать, что у каждого современного наземного растения форма выражается двумя очертаниями: 1) общими видовыми признаками, сложившимися в филогенезе и отражающими его наследственные свойства, и 2) комплексом конкретных разнообразных модификационных изменений этих наследственных видовых свойств, преломленных в конкретных внешних условиях среды местообитания растения в процессе его онтогенеза.

Формообразование растительного вида в филогенезе складывалось в соответствии с наиболее часто повторяющимися комплексами условий внешней среды и выражалось в растениях каждого данного вида построением сходственного для них габитуса, анатомической структуры, характером выявления динамики роста и развития и др. Наряду с этим складывается представление, что в процессе формообразования растительного вида те изменения или те сочетания изменений внешней среды, которые среди других не отличались частотой повторения, получали свое отражение в наследственных свойствах вида и способности растения с большей или меньшей эффективностью приспосабливаться к условиям путем выявления соответственных модификационных изменений. Эти модификационные изменения выражались в росте и развитии, а также в количестве и размещении органов в данной растительной особи, в количестве и соотношении тканей в данном органе, то же и клеток в данной ткани и т. п.

Развивая эту мысль дальше, нужно сказать, что поскольку частота повторности разнообразных сочетаний внешних условий, в которых проходило формообразование вида, была различной, характер и форма выражения растением модификации на те или иные условия также должна быть неодинаковой по своей возбудимости и устойчивости. Растения видов, сложившихся в условиях континентального климата, успешнее приспосабливаются к условиям засухи, а также к засоленным почвам, чем сходственные с ними растительные формы, сложившиеся в более мягком климате. Причем эти изменения могут быть закреплены в их наследственной основе. Так, например, среднеазиатские формы абрикоса значительно засухоустойчивее абрикосов южной Украины и Молдавии. В сортоиспытательном плодовом питомнике отдела садоводства бывш. Екатеринославской областной опытной сельскохозяйственной станции в засушливое лето 1918 г. выпали целыми рядами заоккупированные в 1917 г. дички, полученные из семян, собранных от диких яблонь, произраставших в пойменных местах реки Днестра в Молдавии. В то же время дички, полученные от семян диких яблонь, произраставших в степных местностях, сохранились и нормально развивались в питомнике. Можно привести еще

много подобных примеров, которые убеждают нас, что эффективность модификации, как формы приспособления к внешним условиям на одни и те же сочетания, будет различна не только у растений разных видов, сложившихся в различных природных условиях, но даже у растений, принадлежащих к одному и тому же виду, но уже распадающемуся на подвиды, эко-
типы.

Таким образом, явления модификации не ограничиваются только внешними морфологическими изменениями, как реакции растений на данные условия. Равным образом не ограничиваются они и анатомической структурой органов растения, обусловившей внешний облик этих органов. Модификационные изменения охватывают также динамику роста и развития растения в целом. Сюда относятся и сроки прохождения растением фенофаз в годовом цикле, и сила роста листоносных побегов, и направление их развития в пространстве, и сроки и продолжительность дифференциации цветочных почек, и характер роста завязей, и сроки созревания урожая, и динамика питания растения и т. д.

Из сказанного следует, что модификации представляют собою выражение динамики роста и развития каждой данной растительной формы в данных конкретных условиях. Они отражают как морфологические изменения габитуса растения и внутренней структуры органов, так и прохождение роста и развития растения, выраженное в сроках, скорости и характере смены растениями последовательного ряда фенофаз в годовом цикле (не только в период вегетации, но и в период относительного покоя). Причем характер прохождения фенофаз (являющихся и скрытых), кроме наследственных особенностей формы, отражает одновременно и влияние окружающей данное растение внешней среды роста и развития и влияние внутренних условий — возраста растения в целом и возрастных этапов отдельных его органов.

ФОРМООБРАЗОВАНИЕ НАЗЕМНЫХ, В ТОМ ЧИСЛЕ И ДРЕВЕСНЫХ ПЛОДОВЫХ РАСТЕНИЙ И ИХ ОРГАНОВ. ЗНАЧЕНИЕ КОРНЕВИЩ В РАЗВИТИИ НАДЗЕМНОЙ ЧАСТИ И КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ

Установлено, что родоначальниками сухопутной флоры были водоросли и первые растительные организмы на суше возникли в прибрежных местностях лагунных озер и болот, т. е. в местностях, где растения нижней своей частью соприкасались с водою, а верхние их части находились в воздушной, освещенной солнечными лучами среде. По данным

исследований, развитие растительного мира на земле происходило вслед за бактериями и водорослями со следующей сменой периодов: период мохообразных растений, затем псилофитов, папоротникообразных, голосемянных и, наконец, начиная с меловой эпохи, период цветковых растений. *В этой цепи смен и совершенствования наземных хлорофиллоносных растительных организмов, прошедшей в огромном эпохальном времени и в разнообразных, климатических и почвенных условиях, постоянными оставались только характер и форма питания* (о чем мы уже говорили), а также закономерное изменение в году состояния факторов внешней среды. Все разнообразие наземных растительных форм в отмеченные периоды на разных этапах развития могло существовать, только извлекая пищу из наземной воздушно-световой и почвенной среды. Извлекаемая растением из этих сред продукция являлась действительной только в процессе сложного синтеза в строго определенных количественных отношениях, поэтому и поступление ее в растение должно было быть одновременным, т. е. таким, чтобы обеспечить процесс питания и жизнедеятельности растения в целом.

Таким образом, несмотря на огромное разнообразие современных хлорофиллоносных наземных растений, все они на всех этапах формообразования всегда должны были ассимилировать углерод из воздушной среды и поглощать из почвы растворы нужных им минеральных солей. Все они должны были формировать ассимиляционный аппарат, всасывающую систему, проводящие и защитные ткани, а потом и органы. Без такого сочетания не могло быть жизнедеятельности. Даже в период первичного возникновения наземных растений немислимо существование и дальнейшее развитие их без наличия указанных функций и последующего возникновения и развития функциональных тканей и органов. Подтверждающим примером можно было бы привести одноклеточные водоросли, как например, *Botridium granulatum* (рис. 11), где в одной и той же клетке уже отражены зачатки двух функциональных органов — листьев и корней, представленных хлорофильными зернами в одной части и ризоидами в другой части клетки. Трудно и невозможно отказаться от мысли, что исходными организмами всех существующих в настоящее время наземных растительных форм являлись одноклеточные и близкие к ним простейшие растения с зачатками отмеченных выше функциональных органов.

В таком понимании формообразование всех наземных растений проходило под постоянным влиянием функций питания из почвы и воздуха, обмена этим питанием, а также преодоления окружающих внешних условий, затруднявших процесс

питания в целом. Эти условия жизнедеятельности неизбежно и прежде всего должны были направить формирование от одноклеточных к многоклеточным организмам, как формам, суммирующим однородный характер и ритм измененный однородных особей (клеток) и тем самым облегчающим преодоление неблагоприятных внешних условий. Непременным следствием *вынужденного* формирования от одноклеточных к многоклеточным организмам являлась одновременно и *специализация функций*

между группами клеток и процессе питания, роста и размножения. Такая специализация сложилась во взаимно связанную систему, выражающую в целом жизнедеятельность единого организма или особи. Иначе говоря, наметилось и в дальнейшем совершенствовалось образование основных тканей и функциональных органов соответственно условиям, сопровождавшим жизнедеятельность растительных организмов в большом эволюционном времени при неслучайной смене поколений. Наряду с этим следует отметить, что в процессе жизнедеятельности всех наземных растений на всех этапах формирования *ведущая роль принадлежала функциям, обеспечивающим питание организма.*

В процессе жизнедеятельности наземных хлорофиллоносных растений эти функции питания всегда проявлялись раздельно в двух отличных между собою средах — воздушно-световой и почвенной. Форма функциональной деятельности, в соответствии с приведенными выше обоснованиями, испытывала соответственные модификационные изменения, отражающие в себе и особенности окружающей среды, и изменение амплитуды воздействия влияния этих сред на жизнедеятельность складывающегося растения. Так как частота

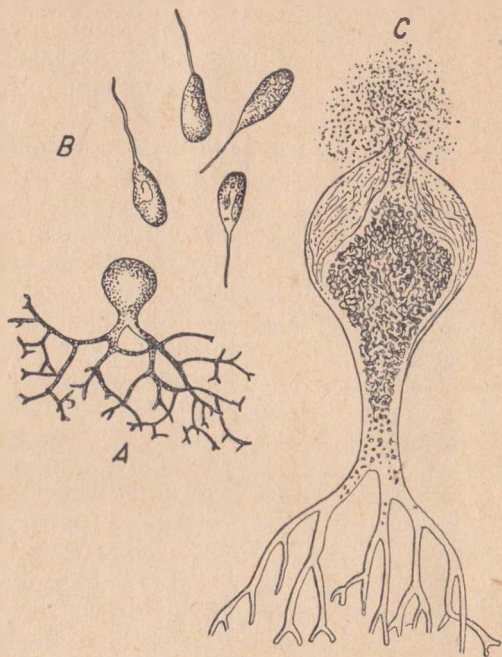


Рис. 11. Одноклеточная водоросль *Botridium granulatum*.



Рис. 12. Мох кукушкин лен.

повторения влияния воздушно-световой и почвенной среды на функциональную деятельность наземного растения являлась наибольшей и во времени крайне длительной, формирование растения должно было направляться в первую очередь и главным образом в сторону развития органа, ассимилирующего из воздуха углерод, и органа, поглощающего из почвы растворы нужных растению минеральных веществ. Первый (надземный) орган являлся хлорофиллоносным и окрашенным обычно в зеленый цвет. Этот орган у первичных наземных растений одновременно совмещал в себе и функции ассимиляционного аппарата и проводящего органа по обмену продукцией, выработанной надземной частью и всасывающей системой.

Подтверждением этого могут служить мохообразные растения, а также следующие за ними псилофиты и в известной мере папоротникообразные и др. Укажем в качестве примера на один из видов мха — кукушкин лен (*Polytrichum*), где на тонком зеленом стебельке весьма упрощенной структуры густо размещаются многочисленные крошечные, узкие, языковидные листочки, а всасывающая система представлена ризоидами (рис. 12). Подобный внешний облик имеет также и сфагновый мох (*Sphagnum*) и др. Еще более наглядным примером доминирования ассимилирующих органов и всасывающей системы могут служить *псилофиты*. По словам академика В. Л. Комарова, «это первые достоверные растения суши, образовавшие целые зеленые ковры на влажной почве»¹. Они состояли из вильчато-ветвистых зеленых цилиндрических тяжей, объединявших функции и листьев, и стеблей. У некоторых, вероятно, последующих форм псилофитов наблюдается

¹ В. Л. Комаров. Происхождение растений, изд. 7-е, стр. 66.

уже более отчетливое разделение функций (а с ними и органов) на стеблевые части со щетиновидными листочками, густо покрывающими стебли, и органы, обеспечивающие поступление питания из почвы. Эти органы у псилофитов были представлены уже *горизонтально развивавшимися в почвенном покрове корневищами*, снабженными всасывающей системой (ризоидами), которые у мохообразных растений едва намечаются.

Ознакомление с развитием и формированием органов у наземных растений разных периодов — от мохообразных до цветковых — в полной мере подтверждает высказанное выше положение, что доминирующими функциями, а с ними органами на всех и особенно на первых этапах развития растений сущи являлись ассимилирующая и всасывающая системы с непременно сопровождающими их проводящими органами. Последние обеспечивают взаимообслуживание и жизнедеятельность ассимиляционного аппарата и всасывающей системы.

Мы уже отметили, что на первых этапах развития растений сущи явно выраженные различия между стеблевыми частями и листьями отсутствовали. Подобное явление должно было иметь место также между проводящими тканями (а потом органами) и всасывающей системой, представленными сперва ризоидами (у псилофитов), а потом соответственно оформившейся всасывающей корневой системой (у папоротникообразных).

Равным образом влияние частоты повторения явлений внешней среды на ход частоты модификационных изменений, направлявший формообразование растительных видов, продолжает утверждать, что на ранних этапах формирования наземных растений также не могло быть резких отличий между функциями проводящих тканей и органов в верхней надземной части и в нижней части, размещенной почти на поверхности почвы или в верхнем слое влажного почвенного покрова. Только в последующих эпохах с массовым распространением растений на суше, обладавшей к тому времени почвенным покровом большей мощности и относительно меньшей влажностью, и при наличии мощных растительных ценозов происходит дальнейшая дифференциация тканей и органов, а в частности оформляются листоносные черешки (как предшественники стеблей), а потом листоносные стебли. В почвенном покрове соответственно надземной части развиваются *корневища*. Эти последние, размещаясь по границе двух сред (воздушно-световой и почвенной), развивают на себе и всасывающую корневую систему и сложные черешковые листья, которые в дальнейшем преобразовываются в листоносные стебли. В дальнейшем развитии растительных форм корневища у ряда видов постепенно редуцируются, и на смену им складывается стройная корневая система с главным корнем и его скелетными

разветвлениями, несущими на себе всасывающую систему. Тем не менее многие, в том числе и древесные, формы до сего времени развивают на одной и той же растительной особи обычные скелетные корни, уходящие в почву на разную глубину, и корни поверхностные, распространяющиеся в верхнем почвенном горизонте. Эти корни (прообраз древних корневищ) образуют многочисленные корешки и легко образуют прикорневые поросли.

Подтверждение сказанному мы находим в обобщающих данных многочисленных исследований. Академик В. Л. Комаров указывает, что у псилофитов корней не было вовсе, а поглощение водных растворов проходило с помощью ризоид, которые покрывали горизонтально размещенные в почве корневища. «У плауновых, хвощей и у всех папоротников, как у растений диплоидных, корни уже вполне развиты. Они всегда невелики, отходят от корневища или от коры стебля и неглубоко погружаются в почву»¹. Там же отмечается, что у «голосемянных растений впервые появляется стержневой корень».

Как видно, возникновение и развитие корневищ в ранних периодах формообразования растительного мира имело место у всех или почти у всех групп наземных растений. Это говорит о длительном влиянии на складывавшиеся растительные формы комплексов внешних условий, вызвавших и стимулировавших развитие ассимилирующих и всасывающих тканей и органов *по границе* двух питающих растение сред (воздушно-световой и почвенной). Конкретным выражением необходимости разрастания растений в стороны в плоскостном направлении явилось развитие *корневищ как органов, объединяющих на определенной стадии формообразования три неразрывно связанные между собой функции — ассимиляция, всасывание и взаимный обмен питательной продукцией через проводящие ткани*. Таким образом, пользуясь марксистским диалектическим методом, можно с уверенностью утверждать, что возникновение корневищ являлось *неизбежным* этапом формообразования наземных растительных видов на ранних стадиях развития растительного мира, что подтверждается многочисленными фактическими данными науки и особенно теми ее разделами, которые изучали растительные остатки, погребенные в пластах палеозоя, а также и в последующих группах систем осадочных образований.

Возникновение на корневищах новых розеток ассимиляционного и связанного с ним проводящего аппарата в надземной части и соответственной всасывающей корневой системы

¹ В. Л. Комаров. Происхождение растений, изд. 7-е, стр. 161.

способствовало ускоренному захвату поверхности суши растительными видами. Иначе говоря, с помощью корневищ происходило ускоренное заселение поверхности суши новыми растительными особями, размноженными вегетативным путем. Эти новые особи, укрепляясь на завоеванных местах, постепенно терли связь с материнскими растениями и сами становились центрами дальнейшего размножения новых особей данного вида и т. д. Если к этому добавить и другой способ размножения растений — генеративный, то нетрудно представить все возрастающую скорость заселения растениями данного вида земельных массивов. А если принять во внимание, что те же массивы заселялись не одним, а многими, возникшими здесь или перенесенными из других мест растительными видами, то становится очевидным возникновение и дальнейшее развитие нового *биотического* фактора во внешней среде. Этот новый фактор внешней среды — *фитоценоз* — оказывал значительное влияние на изменение климатических и почвенных условий земельных массивов и наряду с этим большое и все возрастающее влияние непосредственно на самые растения, входившие в состав фитоценозов. Влияние фитоценоза выражалось во все возрастающей борьбе растительных видов за питание и за жизнь в целом.

Таким образом, возникновение и дальнейшее развитие фитоценозов вызывали значительные изменения внешней среды (климата и почвенного покрова), большей частью *улучшающие условия питания* и жизнедеятельность *растительных сообществ* в целом. Однако наряду с этим изменялась и возможность использования этих улучшенных условий питания, приводившая к борьбе между видами и индивидами, входившими в состав фитоценозов, за объем и качество воздушно-светового и почвенного питания. В такой все возрастающей борьбе протекал процесс отбора и приспособления растительных видов к новым условиям существования. В корневищных зарослях растительных видов в фитоценозах каждая растительная особь испытывала все увеличивающееся ограничение и сопротивление к разрастанию в стороны. Кроме ограничения захвата площади и объема питания, эти растения испытывали ухудшение световых условий, необходимых для ассимиляции углерода из воздуха, а также ограничение почвенного питания.

Из приведенного становится очевидной вынужденность приспособления ассимиляционного аппарата и всасывающей системы корневищных растений к новым условиям, которые могли бы обеспечить эффективное питание. *Ведущими и длительно действующими на растение условиями являлись одна-сторонняя интенсивность освещения (сверху) и недостаточное*

использование всасывающей корневой системой более глубоких почвенных горизонтов в площади, занимаемой растительной особью. Отсюда следует, что функциональная деятельность обеих систем питания стимулировалась в указанных двух направлениях: в сторону выноса ассимиляционного аппарата с проводящей системой вверх и вообще в лучше освещенную воздушно-световую зону и в сторону выноса всасывающей корневой системы в более глубокие почвенные горизонты и вообще в почвенные объемы с лучшим питанием и воздушно-водным режимом. В связи с отмеченным направлением функциональной деятельности и связанных с ним модификационных изменений следовало и соответствующее изменение в формировании корневищных растений.

Прежде всего нужно отметить, что в фитоценозах корневищных растений в связи с изменением условий питания из воздушно-световой и почвенной среды, повлекших за собою усиление роста и развития надземной ассимилирующей части и всасывающей корневой системы, должно было происходить затухание функциональной деятельности корневищ. Это в свою очередь не могло не повлечь за собою существенных изменений в структуре этих органов. Прежде всего должна была заметно ослабевать способность корневищ разрастаться в стороны в горизонтальном направлении, а также способность их развивать многочисленные новые особи. Таким образом, затухание указанных свойств у корневищных растений должно было сопровождаться: 1) ограничением поступательного роста в стороны, 2) усилением роста в толщину, 3) изменением горизонтального направления роста корневищ ростом вверх и вниз под разными углами наклона, приближаясь даже к вертикальному положению. Причем на приподымавшихся корневищах, повидимому, преобладало развитие надземных листоносных органов (как по силе роста, так и по количеству). На корневищах, направленных вниз, в более глубокие горизонты почвенного покрова, преобладало и по количеству и по силе роста развитие корневой системы.

В зависимости от комплекса внешних условий (климатических, почвенных и др.), а с ним и от видового состава фитоценозов, дальнейшее изменение в формировании у корневищных растений могло выявляться тенденцией роста в длину (удлинение ассимиляционного аппарата) и увеличения в розетках количества ассимилирующих и проводящих органов. Такой вынужденный условиями стимул роста ассимилирующих органов вверх и в стороны лучшего освещения мог реализоваться или непосредственным ростом в длину объединенного ассимилирующего и проводящего органа с последующим его ветвлением (как это имело место у древних, ныне исчезнувших растительных форм — псилофитов) (рис. 13), или путем разви-

тия на корневище розеток сложных листьев. Последние обычно представлены сильно развитыми основными черешками с парно-перистыми разветвлениями, несущими на себе листовые пластинки, большей частью также правильно размещенные. Типичным примером такой структуры листа может служить папоротник щитовик (*Aspidium filix mas.*) (рис. 14).

Уместно отметить, что листья папоротниковых в молодом возрасте большей частью бываюи свернутыми и растут верхушками. Это может быть объяснено переходным этапом формообразования от черешка к стеблю, т. е. этапом дальнейшей дифференциации и специализации тканей и органов на стебли и листья в соответствии с изменением внешних условий жизнедеятельности растения в целом и его органов в отдельности. Кроме папоротников, формирующих на корневищах розетки листьев, известны древовидные папоротники, произрастающие во влажном и теплом климате Южной Америки, Австралии, на острове Цейлоне и др. Их ассимилирующие органы, входящие в состав кроны, по существу, представляют структуру мощных розеток, а ствол плотно усажен основаниями ранее возникших, и потом отмерших сложных листьев (например, древовидный папоротник *Alsophila crinita*) (рис. 15). Академик Б. А. Келлер пишет о древовидных папоротниках: «Получается такое впечатление, как будто самые стволы папоротников возникли когда-то от срастания листовых оснований»¹. Такое глубоко ценное и перспективное предположение Б. А. Келлера вполне согласуется с вынужденностью прохождения процесса формообразования растений в филогенезе в прямом соответствии с комплексом влияющих на него внешних условий. Размещение отдельных факторов этого комплекса в пространстве и во времени в сочетании с другими, степень напряжения и плотности их состояния, амплитуда колебания и, наконец, вся динамика изменения такого комплекса внешней среды отракались в динамике изменения и модифицирования функциональной деятельности растения на данном этапе его

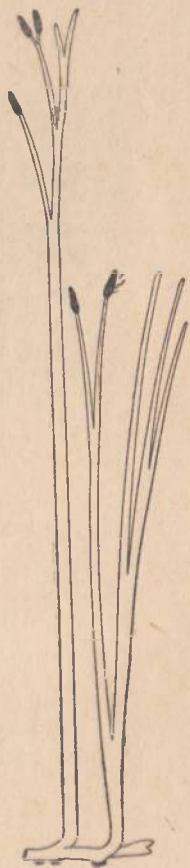


Рис. 13. Псиллофит — *Rhinia*; древнее наземное растение из девонского периода.

¹ Б. А. Келлер. Британика, изд. 2-е, стр. 376.

формообразования. В соответствии с частотой повторения функциональных модификаций складывались изменения в формообразовании тканей, органов из этих тканей; склады-



Рис. 14. Папоротник щитовик.

вались, наконец, и основные очертания формы растительного вида с присущей ему динамикой модифицирования в конкретных внешних условиях.

В таком понимании древовидные папоротники в отличие от обыкновенных, развивавших на корневищах розетки сложных

черешковых листьев, по существу, представляют собою подобные же розетки, развитие которых в связи с отмиранием нижних, хуже ориентированных к свету листьев постоянно устрем-

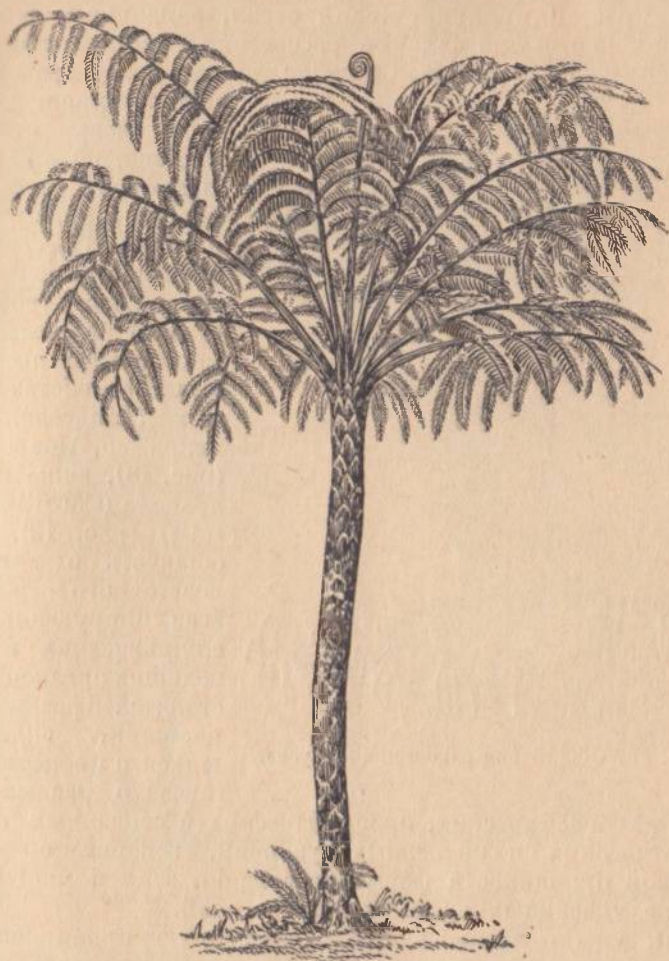


Рис. 15. Древовидный папоротник.

илось вверх в освещенную зону. Перемещение обновляющейся розетки вверх достигалось нарастанием упрощенного проводящего органа, близкого по своей структуре к своеобразно измененным (по Келлеру) сросшимся листовым основаниям. Подобно древовидным папоротникам, развиваются и близкие к ним саговники (*Cycadinae*), представителем которых

является известный в наших субтропиках *Cycas revoluta* (рис. 16). По выносу розеток листьев в значительной мере сходственно с древовидным папоротником и саговником развиваются многие представители семейства пальмовых. Для них характерен простой цилиндрический ствол, заканчивающийся розеткой перисто- или пальчато-рассеченных листьев (иногда гигантских размеров). Ствол пальмы так же, как у древовидных



Рис. 16. Общий вид саговника — *Cycas*.

папоротников, несет на себе следы отмерших листьев, которые охватывают его своим основанием в виде влагалища (рис. 17). Такой же характер развития надземной части (розетки и ствола) наблюдается у многолетних представителей семейства лилейных (*Liliaceae*), как, например, *Aloe socotrina* (рис. 18), юкка (*Jucca*), драцена (*Cordiline australis*) (рис. 19). Такая общность в характере розеточного развития ассимилирующих и обслуживающих их проводящих органов у представителей разных групп растений, складывавшихся в процессе филогенеза в разных соче-

таниях географических, орографических и связанных с ними климатических и почвенных условий, говорит об единой основной причинности формообразования этих и многих других, не указанных здесь групп растений.

Как уже отмечалось выше, указанную причинность мы усматриваем в нарастающем изменении функциональной деятельности корневищ у растений разных растительных видов, входящих в состав тех или иных фитоценозов. Эти изменения выразились в дифференциации и специализации ранее обобщенных в корневищах функций на функции, а потом и органы, ассимилирующие в воздушно-световой среде и всасывающие в почвенном покрове, в соответствии с изменением условий питания в фитоценозах из воздушно-световой и почвенной среды. Приведенные примеры еще раз подтверждают зависи-

мость процесса формообразования растительных видов от устойчивых изменений условий внешней среды, в которых оно протекало; в нашем случае — от одностороннего освещения и ограничения разрастания корневищ в стороны. С другой стороны, приведенные примеры сходственного по характеру выноса многолистных розеток на корневищах из затенения вверх в условия лучшего освещения, для многих и отличных между собою растительных групп убеждающе говорят об однородности реакции формообразования раститель-



Рис. 17. Финиковая пальма.



Рис. 18. Aloe socotrina.

ных видов под длительным воздействием на них сходственных внешних условий. Итак, по мере обособления развития надземной части в крупный листоносный орган, а также соответственного обособления и усиления мощности развития корневой системы, функциональное значение корневища, как такового, ослабевало, и этот орган редуцировался, а в иных случаях испытал значительные изменения.

Изложенные выше краткие соображения о происхождении растений, о развитии и смене растительных формаций на нашей

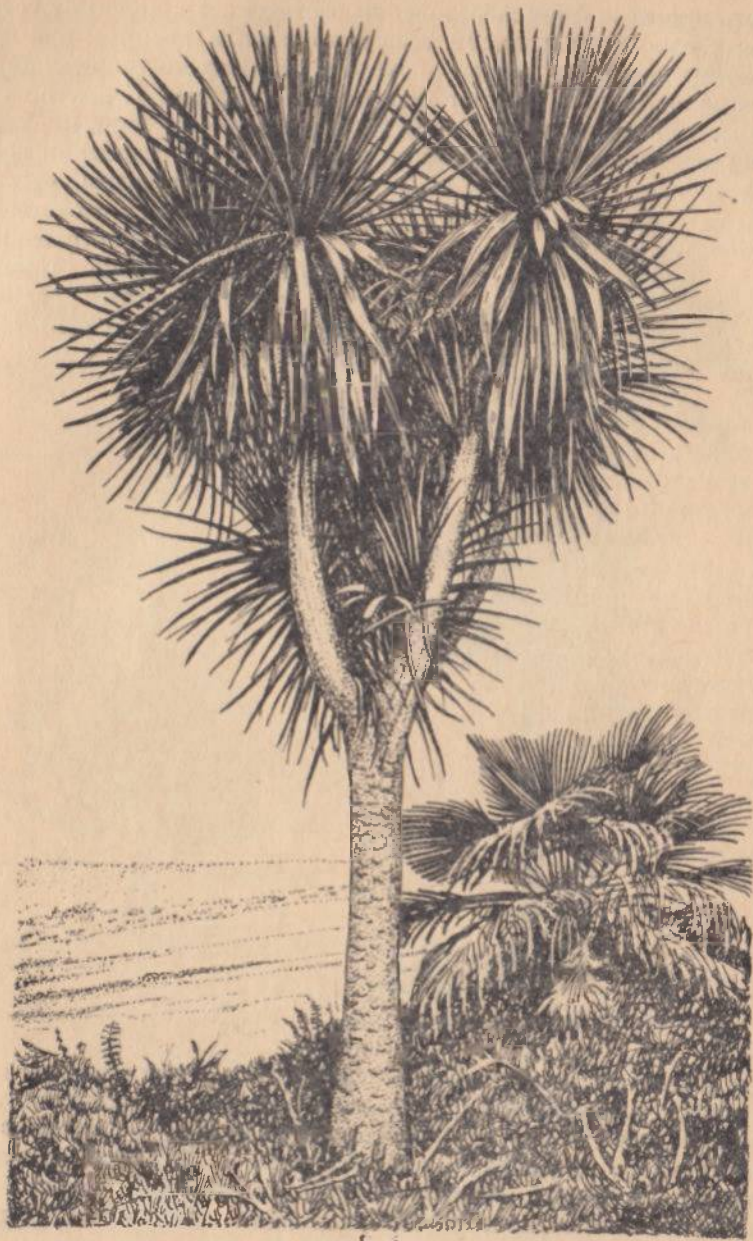


Рис. 19. Драцена (*Cordyline australis*).

планете до теперешнего растительного мира позволяют утверждать, что современные наземные хлорофилоносные растительные виды в своем формообразовании проходили этап усиленного развития корневищ. Эта стадия формообразования характеризуется возникновением корневищ, горизонтально разраставшихся в стороны по границе воздушно-световой и почвенной среды. Возникновение и усиленное развитие фитоценозов наряду с улучшением микроклиматических и почвенных условий, как об этом уже говорилось, повлекли за собою изменение условий питания и вообще жизнедеятельности растительных форм, входящих в состав растительных сообществ. Такие изменения отразились на формообразовании корневищ, которое в зависимости от комплекса условий и видового состава фитоценозов привело к значительному или к *почти* полному прекращению разрастания корневищ. Формообразование его у многих современных растений ограничилось небольшим участком, называемым *корневой шейкой*. Наряду с этим многие растительные группы в процессе формообразования в филогенезе сохранили корневища до настоящего времени. Многочисленные виды современных растений, относящиеся к разным семействам, имеют хорошо развитые корневища, которые являются основными органами, обеспечивающими жизнедеятельность растений и сохранение вида очень часто в неблагоприятных условиях его местопроизрастания. Укажем на такие растения, как спаржа (*Asparagus officinalis*) сем. лилейных, осот розовый (*Cirsium arvense*) сем. сложноцветных (рис. 20), многолетние злаки (Gramineae) сем. злаковых, которые по развитию побегов разделяют на три типа: корневищные злаки, рыхлокустовые и плотнокустовые (рис. 21), картофель (*Solanum tuberosum*) сем. пасленовых, образующие подземные стебли — столоны, на которых формируются клубни. Укажем также на виды луковичных растений, широко известных в культуре как в овощеводстве, так и в цветоводстве. Эти виды относятся к семейству лилейных, составляя в нем группу видов, формирующих луковички, в то время как другая группа видов этого семейства образует сильно развитые корневища (например, спаржа). Назовем несколько родов луковичных — тюльпан, гиацинт, лилия и хорошо известный в практике лук (*Allium*), куда относятся многие виды: репчатый лук, чеснок, лук-поррей и др.

При сравнении представителей группы луковичных с корневищными того же семейства лилейных обращает на себя внимание огромное различие структуры органов, связующих подземную ассимилирующую листостеблевую часть растения с его действенной всасывающей корневой системой, развившейся в почвенном покрове. В одном случае (например, у спаржи — подсемейства *Asparagoideae*) таким связующим

органом является сильное корневище, на котором развиваются многочисленные мощные, богатые паренхимой зеленые стебли, нссущие на своих разветвлениях ярусно размещенные розетки узких мелких листьев. В почвенной среде эти корневища богато снабжены всасывающей корневой системой. В другом случае (например, у лука-поррея) таким связующим органом



Рис. 20. Осот розовый (*Cirsium arvense*) с отпрысками.

является *донце* луковицы, представленное диском, на верхней стороне которого плотно размещена розетка лентовидных листьев, закономерно обнимающих своими влагалищами наборы листьев, расположенных ближе к центру. На нижней стороне этого диска-донца размещены многочисленные придаточные корни.

Как мы видим из этого сопоставления, корневище у группы луковичных (в частности, у лука-поррея) сильно редуцировалось под влиянием определенного комплекса внешних условий — до формирования донца, развивавшего на себе только одну розетку листьев. Более того, те же условия мало способствовали формированию ассимиляционного органа, который у современных луковичных растений представлен лентовидными влагалищными листьями с параллельным размеще-

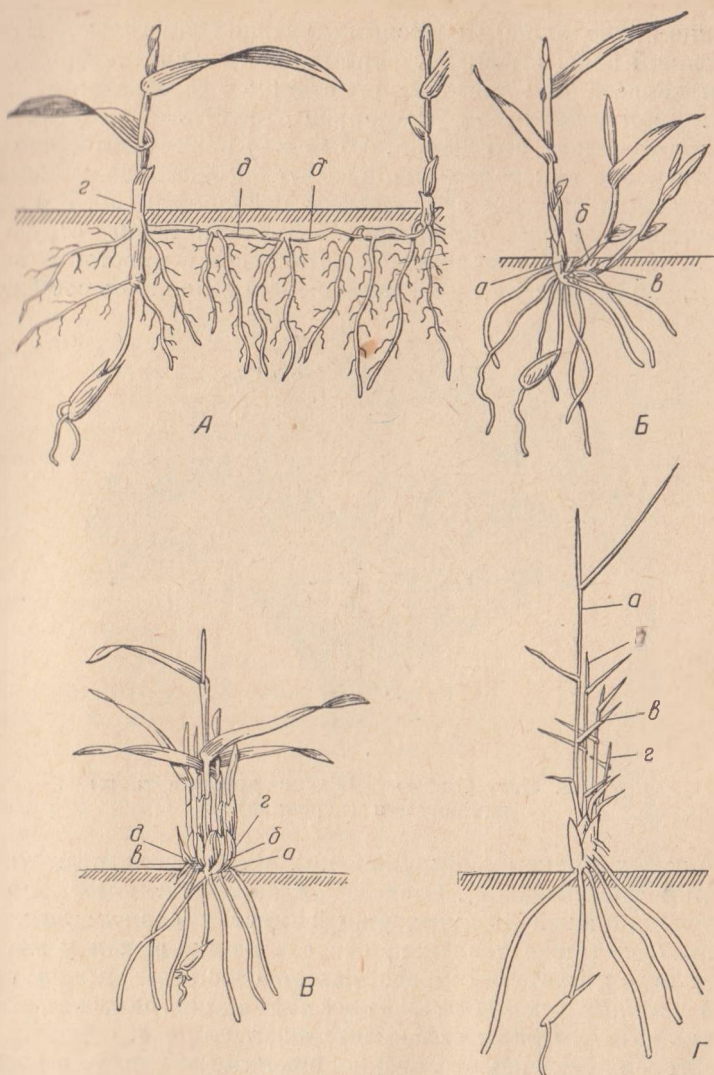


Рис. 21. Типы развития побегов у злаков: А — схема распределения корневищ и корней у корневищного злака; Б — схема кущения рыхлокустового злака; В — схема кущения плотнокустового злака с вневлагищными побегами; Г — схема кущения плотнокустового злака с внутри-влагищными побегами.

нием у них жилок или пучков, выполняющих функции и проводящих и механических тканей. Таким образом, у этой группы растений в ассимилирующих органах почти отсутствует дифференциация функций, а с ними и органов, — на стеблевые

(обменно-проводящие) и ассимилирующие листовые. Захват освещенной зоны этими растениями достигался и теперь достигается нарастанием листовых пластинок в розетках в длину и вверх. Если у того же лука-поррея отделить от розетки лист вместе с участком его донца, то можно обнаружить, что ему соответствует некоторое количество придаточных корней, определенным образом связанных с расположенными в листе проводящими пучками-жилками. Анатомическая структура такого параллельно-нервного листа весьма проста и выражается, по существу, многократным повторением сосудисто-

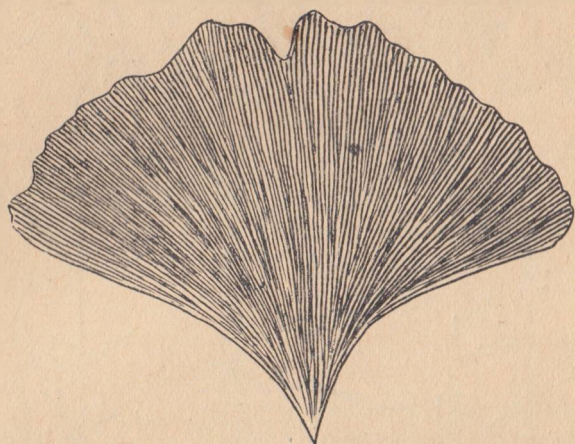


Рис. 22. Лист *Ginkgo biloba* с древним типом жилкования (первации).

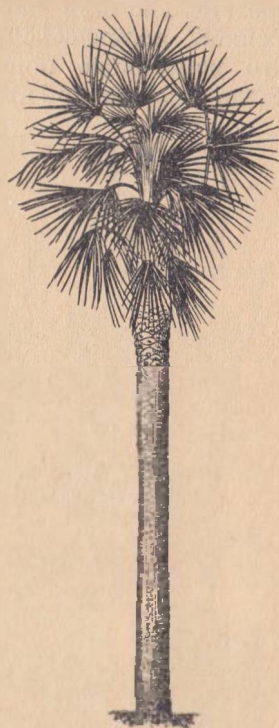
волокнистых пучков и окружающих их паренхимных тканей (губчатой и палисадной). Отсюда *напрашивается вывод*, что параллельно-нервный и дугонервный лист у современных луковичных, а также у злаков, отчасти пальмовых и у многих других видов растений представляет собой *результат сращения розеток некогда весьма простых цилиндрических, нитевидных или игольчатых ассимилирующих органов*.

Подтверждение нашего предположения мы видим, в известной мере, у хвойных, листья (иглы) которых исключительно густо покрывают розетками ветки дерева. Эти примитивные ассимиляционные органы характеризуются слабым развитием пучков. Так, в игле сосны имеется только одна жилка из двух пучков, проходящая по длине листа. Уместно будет указать на одно голосемянное растение — *Ginkgo biloba*, являющееся последним представителем уже вымершего типа. Листья этого растения имеют форму пластинок, веерообразно расширяющихся от основания. Расположение жилок в таком листе тоже

веерообразное, причем по мере удлинения и расширения пластинки листа жилки разветвляются (рис. 22).

Подтверждающим примером результата *фасциации* в прошлом упрощенных узких цилиндрических листьев могут служить также листья пальм, особенно веерных (рис. 23). Академик Б. А. Келлер находит, что развитие листьев и других органов уже заметно у наиболее древних наземных растений — псилофитов. Развитие листьев у *Rhinia* (псилофит, найденный в местечке того же названия), по мнению Б. А. Келлера, началось тем, что концы вильчато-ветвящихся осей получали плоскую листовидную форму, в дальнейшем формообразовании они испытали изменения, представленные на рисунках 24—26.

Таким образом, если мы вспомним весь путь формообразования многочисленных современных видов наземных растений, начиная от псилофитов, который отличался все большей специализацией и дифференциацией жизнедеятельных функций, а с ними тканей и органов (в связи с внешними условиями и на основе пройденных ранее этапов формообразования), то нетрудно представить себе неразрывную, исторически последовательную и зависимую связь между всеми органами в каждой единой растительной особи.



Можно представить себе ряд в такой последовательности:

Рис. 23. Листья веерной пальмы.

1) одноклеточная водоросль типа *Botridium* с ризоидами и хлорофилоносным участком, размещенными в двух противоположных концах клетки;

2) корневище псилофита *Rhinia*, объединяющее и связующее в себе вильчато-ветвящиеся хлорофилоносные оси в верхней части и соответственные им ризоиды в нижней части по влажной почве;

3) укороченное, сжатое и мощное корневище папоротника, с розетками на нем сложных перистых листьев в наземной среде с соответственно развитой системой мелких по преимуществу корней в почве;

4) древовидный папоротник с розеткой многочисленных мощных перистых листьев, с сильно сжатым и хорошо развитым

участком корневища, снабженным богатой по количеству корневой системой (причем анатомическая структура этого ствола представлена как бы пучком сросшихся основаниями многочисленных листьев);

5) представители голосемянных с ограниченной по длине вертикально или почти вертикально направленной корневой шейкой, являющейся, по существу, измененным корневищем. Это измененное корневище связывает прямой ствол

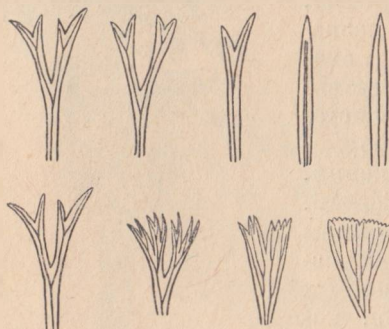


Рис. 24. Развитие листьев из листовидных осей.



Рис. 25. Древние признаки на первых листьях молодых папоротников.

ярусами скелетные ветки (несущие на себе последующие порядки веток с ассимиляционной системой) с корневой системой, представленной главным стержневым корнем с разветвлениями.

Если к этому ряду прибавить группы растений, формирующих луковицы (например, лук-поррей, репчатый лук), клубни (картофель, георгины), корнеплоды (свекла, морковь, репа), или такие растения полупустынь и пустынь с своеобразными сочными листьями, как агава, кактусы и многие, многие другие, то перед нами развернется обширная картина многообразных изменений форм и свойств растений (в количественном и качественном отношении) на долгом пути их формообразования.

Однако и в этом случае, несмотря на такое невероятное разнообразие форм растительных видов, явившееся следствием влияния внешней среды в столь же многообразных сочетаниях составных ее факторов, все же направляющей причиной, объединяющей формообразование всех видов наземных растений, являются характер, условия и форма питания. Соответственно условиям питания из двух сред у наземных растений в процессе филогенеза складывались функции и формы их модифицирования на изменяющиеся условия. Соответственно частоте повторений устойчивых модифицированных функций и складывались и закреплялись конкретные формы, облегчавшие и придававшие устойчивость функциональной деятельности.

В дальнейшем функциональная деятельность растения совершенствовалась, но в то же время и более совершенная деятельность тормозилась уже неполным соответствием сложившейся ранее формы новым, более расширенным и более специализированным функциям. Таким образом, на всех этапах формообразования растений в филогенезе их функциональная деятельность, их динамика, можно сказать, *всегда находится в некотором несоответствии с ранее сложившейся формой, с их статикой*. Это несоответствие между функциями и ими созданной ранее формой, между динамикой и порожденной ею статикой, всегда являлось и теперь является *основой кор-*



Рис. 26. Переходы в форме листьев и ветвлении жилок у папоротников от древних типов к более поздним.

реляционной зависимости процесса роста и развития каждой растительной особи на всех этапах ее онтогенеза в определенных устойчивых и неустойчивых изменениях внешних условий. В таком представлении корреляционная зависимость процесса роста и развития растительной особи охватывает собою всю функциональную деятельность растения, выражаемую большим разнообразием модификаций функций и связанной с ними структуры растения: клеток, тканей из этих клеток, органов из этих тканей и растения в целом из этих органов.

Сюда же нужно отнести неотрывный от жизнедеятельности растения процесс *старения и обновления*, отмирания и рождения, иначе говоря, процесс *жизни и смерти* или, точнее, процесс *развития*.

В свете изложенного современный растительный мир, а в частности, огромное количество видов наземных растений, можно представить как результат длительного (в эпохиальном времени) развития и связанного с ним формообразования на основе единой для всех видов причинности — характера и

формы питания — и различных многообразных сочетаний условий внешней среды, в которых реализовалась эта единая причинность. Единые характер и форма питания, а также жизнедеятельности в целом выразились возникновением у всех наземных растений единых функций, а с ними единых по значению функциональных тканей и органов, как-то: ассимиляционного аппарата в надземной части, всасывающей системы в почвенном покрове и связующего их жизнедеятельность органа — корневища, который, развиваясь по границе двух питающих сред, в то же время обеспечивал возникновение и расселение на суше новых особей. В зависимости от разнообразных внешних условий (климатических, почвенных, орографических, а также от видового состава фитоценозов) отмеченные выше единые для наземных растений характер и форма питания и связанные с ними единые функции и органы получили соответственно разнообразные стимулы их дальнейшего формообразования в филогенезе, что находит себе подтверждение в приведенной выше краткой схеме формообразования и совершенствования растительных видов в большом эпохиальном времени.

Итак, единые характер и форма питания наземных растений объединяют все разнообразие растительных видов и приводят к возникновению у них одинаковых по значению функций и органов. Различные внешние условия, в которых протекал процесс, по существу, однородного питания в большом эпохиальном времени, у современных наземных растений реализовались в большом разнообразии выражения тех же функций и соответственным им разнообразием выражения формообразования. Можно сказать, что характер и форма питания наземных растений обеспечили единство свойств развития и органов, обслуживающих эти свойства, в то время, как условия, в которых развивались эти свойства и функционировали органы, отразились на них разнообразием формообразования.

Из изложенного можно сделать вывод, что внешний облик (габитус) растения, его анатомическая структура, динамика роста и развития, выражаемая последовательностью, сроками и темпами прохождения фаз в годовом цикле на разных возрастных этапах, есть сжатое выражение его филогенеза, выражение истории и условий его формообразования.

Заканчивая на этом краткое обоснование истории формообразования современных наземных растительных видов, мы можем утверждать, что растения этих видов, а в частности их современные органы, способны модифицировать в широкой амплитуде, поскольку каждый орган является результатом специализации основных первичных функций, а с ними и первичных органов наземных растений. Конкретнее говоря, органы создались в результате специализации ассимиляцион-



Рис. 27. Розеточное расположение листьев у тунга.

ной надземной системы с проводящими тканями, всасывающей корневой системы, тоже с проводящими тканями, и объединяющего их корневища.

С учетом сказанного нетрудно объяснить способность стеблей и корней многих растений и даже листьев восстапавливать на себе необходимые им органы противоположных функций, так, например, развитие корневой системы на стеблевой части многих растительных форм, при помещении отрезков стеблей (особенно молодых) и черешковых листьев в условия, стимулирующие развитие корней, и обратно — развитие стеблей при помещении отрезков корней и, еще лучше, при обнажении части молодых корней от почвенного покрова и помещении их

в условия, стимулирующие образование стеблевой части растения.

Способность образовывать розетки листьев на корневищах более ранних растительных формаций для многих видов растений сохранилась и до настоящего времени, претерпев, конечно, соответствующие (иногда значительные) изменения. Так, например, мы не считали бы принципиальной ошибкой устанавливать гомологическую связь между



Рис. 28. Возникновение группы новых почек у парадизки в связи с повреждением почки.



Рис. 29. Обновление многолетней ветви жимолости побегами, появляющимися на оголенной части в местах, где были когда-то листья.

розеткой листьев папоротника (*Aspidium filix mas.*); развившейся на корневище, розетками листьев луковичных растений, кустиками злаковых (например, озимой пшеницы) с узлом кущения (измененным корневищем), розеточным размещением листьев у многих современных древесных и кустарниковых форм (например, у тунга — рис. 27), скученностью листьев на концах

побегов при большой оголенности остальной их части (например, у грецкого ореха), супротивным листорасположением у многих видов растений (как явление редуцирования листовых розеток или, может быть, растяжения листьев розетки на побеге; например, у жимолости) и, наконец, спиральным листорасположением с почти постоянным сопровождением листьев двумя прилистниками.

В этом последнем примере можно одновременно усматривать два явления: с одной стороны, вынос вверх и наилучшее размещение в отношении света листьев на побеге, взамен прежней розетки, а с другой, подготовка новых генераций розеток листьев у основания листовых черешков. В таком понимании почка у древесных растений, формирующаяся в пазухе каждого листового черешка, с ее недоразвитыми почечками, сопровождаемыми прилистниками, в своих потенциях гомологична упомянутым ранее листовым розеткам папоротника, узлам кушения злаков, сердечкам корнеплодов и др. Подтверждение сказанному можно видеть на рис. 28, где в связи с повреждением почки у парадизки возникла группа новых почек (см. также рис. 30).

У современных растений побеги представлены разными стадиями переходов от побегов с часто размещенными листьями у основания (как у розетки) до сильно развитых побегов с увеличенными расстояниями между листьями и с несколькими укороченными у их оснований междоузлиями. Подобный путь формообразования можно отметить и на габитусе корневых систем у многих современных растений. Правда, в характере построения габитусов корневых систем имеются существенные отличия от структуры надземных частей, что отвечает иным (почвенным) условиям и иной функциональной деятельности корней по сравнению с листьями в жизнедеятельности одной и той же растительной особи. За краткостью изложения мы не будем детально характеризовать развитие корневых систем и отличий между ними у разных растительных групп. Ограничимся только указанием на то, что *корневая система* выражает присущую ей функциональную деятельность *высокой пластичностью*, едва ли не в большей степени, чем это наблюдается у листьев и листоносных побегов в надземной части растений.

Мы уже дали краткое обоснование причин и условий возникновения и развития наземных растений, а также их органов и филогенезе с указанием роли корневищ в их формообразовании. Теперь мы ставим перед собой задачу объяснить причины и характер формообразования древесных и кустарниковых растений на примерах плодовых форм. Основанием такого сужения темы является понятное стремление возможно

глубже познать историю развития плодовых растений в целях установления наиболее эффективной агротехники.

Поскольку почти все плодовые растения относятся к древесным и кустарниковым формам, существенный интерес представляет установление основной причины формообразования этой группы растительных видов, т. е. видов с многолетней стеблевой и корневой системой, в отличие от травянистых форм, ежегодно возобновляющих всю надземную часть и всю или почти всю корневую систему, а также многолетних травянистых растений, которые сохраняют жизнедеятельность в скрытых в земле корневищах, луковицах и клубнях.

Можно утверждать, что основная причина формообразования деревьев и кустарников кроется не в особых климатических, почвенных или орографических условиях, так как многочисленные формы древесных и кустарниковых растений мы находим во всех климатических поясах, во всех орографических условиях и на различных почвенных типах и разностях. Главную ведущую причину возникновения древесных и кустарниковых растений следует искать во влиянии, по преимуществу, биотических условий, представленных мощными по силе роста, разнообразными фитоценозами, которые сложились хотя и в разнообразных климатических, орографических и почвенных условиях, но в то же время благоприятствовавших сильному развитию соответствующих растительных форм, входивших в состав этих фитоценозов.

Нарастающая борьба за световое питание в указанных условиях, при необходимости поступления в растение нужных ему растворов из почвы, неизбежно стимулировала одновременно и вынос листьев вверх, и усиление деятельности укоренившихся розеток, а с нею и развитие корней. Это должно было привести к замедлению и даже прекращению распространения корневищ в стороны, а наряду с этим, как уже говорилось раньше, к увеличению их долговечности (т. е. к многолетности) и к более интенсивному развитию корневой системы. Такой характер развития большинства растительных форм в сложившемся сообществе способствовал поднятию ассимиляционного аппарата вверх и вместе с тем растяжению дистанции между листьями в розетках, т. е. возникновению побегов. Наряду с этим в связи с ограничением условий разрастания корневой системы в стороны стимулировалось большее углубление и разрастание корней в нижних горизонтах почвенного покрова. Это привело к изменению тенденции развития корневищ, которые в зависимости от условий изменили поступательный рост в стороны на рост в высоту — вверх, в сторону лучшего освещения, и на рост в глубину — вниз, в более глубокие почвенные горизонты. В результате такого характера



Рис. 30. Плодоношение сливы Зюзинской из почки, сформировавшейся на стволе.



Рис. 31. Общий вид полукустарника (малина).



Рис. 32. Общий вид кустарника (смородина).

развития многолетних растений, у которых в процессе отбора образовались многолетние стебли (прежде приподнятые корневища) и многолетние скелетные корни (прежде углубившиеся корневища), стали складываться в определенной последовательности известные нам растительные формы: *полукустарниковые* (как, например, из плодовых — малина), *кустарниковые* (смородина, крыжовник, кизил, орешник и др.), *кустовидно-древесные* (кустовидные вишни, сливы, персики), *древесные* (иблоня, абрикос, древовидные вишни и сливы), *древесные с сильно выраженной стволовостью* (груша, черешня и отчасти иблоня — рис. 31—35). Все эти последовательные ступени формирования растений с многолетними проводящими органами (стеблями и корнями), начиная от полукустарника (типа малины) с обширным сообществом на сильно выраженной корневищной основе, при общей недолговечности отдельных обособлений, и кончая одноствольными долговечными деревьями с многолетними сучьями разных порядков, являются результатом эпохиальных по времени условий светового и почвенного питания в фитоценозах, составленных многолетними растениями с многолетними проводящими органами.

Дополнение подтверждения к ранее приведенным обоснованиям о прохождении древесными и кустарниковыми



Рис. 33. Общий вид кустовидно-древесной формы (кустовидная вишня).



Рис. 34. Общий вид дерева (яблоня).

растениями этапа корневищного формообразования можно найти в ряде сохранившихся от корневищ признаков у существующих растительных форм, присущих кустарникам и деревьям. Для примера укажем на землянику. Это — карликовое многолетнее кустарниковое растение с многолетними стеблями, на которых размещены розетки листьев на высоких черешках. Ежегодно новые укороченные приросты, представленные розетками листьев, всегда развивают у основания розеток воздушные корни. Эти приподнятые корни, большей частью лишенные почвенной среды, в дальнейшем обычно отмирают (рис. 36). Однако при окучивании кустов земляники они окореняются. Другой пример: во влажном и теплом тропическом климате имеются не только кустарниковые, но и древесные формы, которые развивают воздушные корни. Находясь в благоприятных температурных условиях и влажном воздухе, эти своеобразные воздушные корни или, правильнее, корневища сохраняют жизнедеятельность в течение ряда лет. Они опускаются отвесно вниз, достигают почвы, укореняются и развивают всасывающую систему. Надземная часть таких воздушных корней в условиях воздушной среды приобретает структуру и функции стеблей.

Само собой понятно, что в умеренной зоне стебли кустарников (в прошлом корневища) не формируют или слабо формируют воздушные корни (как, например, крыжовник). Однако



Рис. 35. Общий вид дерева с сильно выраженной стволовостью (груша).

способность к корнеоб-
разованию у кустарни-
ковых растений еще со-
хранилась. У многих ку-
старниковых растений,
сложившихся в менее
благоприятных услови-
ях, такие корневые за-
чатки хотя образуются
у основания почек, как
отражение истории раз-
вития, однако в дальней-
шем, лишённые подхо-
дящих условий, отмирают.
Это положение имеет
глубокий практический
интерес и является объ-
ективным научным обо-
снованием вегетативно-
го размножения кустар-
никовых растений. В
практике давно извест-
ны способы размноже-
ния кустарников черен-
ками и размножение
почти всех кустарников
отводками.

Подтверждение кор-
невищного этапа разви-
тия у древесных расте-
ний мы находим и в
другом явлении, прису-
щем не только кустар-
никовым, но и древес-
ным стволовым формам.

Это явление состоит в том, что части стволов, окруженные
землей, с течением продолжительного времени формируют на
себе новую корневую систему (рис. 37). Еще пример: при
обнажении корневой системы рано весной у основания ствола
и наблюдении некоторых условий на верхних частях корпей
очень часто возникают в то же лето многочисленные поро-
сли.

Сошлемся, наконец, на упомянутые выше наблюдения над
характером размещения в почвенном покрове скелетных кор-
ней у ряда древесных, в том числе и плодовых, растений.
Многочисленными раскопками корневой системы плодовых



Рис. 36. Земляника — развитие воздуш-
ных корней у основания укороченных
приростов, представленных розетками
листьев.

и отчасти лесных древесных форм в разных районах СССР, проведенными экспедициями ЦБО под моим руководством, а также научными сотрудниками кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии Малинковским В. В.

и Метлицким З. А. (при участии студентов-дипломантов), обнаружены две тенденции размещения скелетных корней в почвенном покрове. Одни скелетные корни направляются под разными углами в более глубокие горизонты почвенного покрова. Другие корни того же дерева отходят от корневой шейки или главного (стержневого) корня под прямым углом и развиваются в горизонтальном направлении в верхнем горизонте почвы. Такое разделение скелетных корней на две группы особенно отчетливо выявляется у деревьев, произрастающих в зонах с мощным почвенным



Рис. 37. Части стволов деревьев, окруженные землей, с течением времени формируют на себе новую корневую систему.

горизонтом, подстилаемым лессовидными суглинками. Подтверждающим примером может служить характер размещения скелетных корней груши на почвах мощного степного чернозема в условиях Днепропетровской области (рис. 38 и 39).

Подобный характер размещения корневой системы у груши, яблони и ряда других лесных древесных форм обнаружен исследованиями студентов-дипломантов кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии в дикорастущих смешанных лесных и плодовых массивах Острогжского района, Воронежской области (руководитель Малинковский В. В.). Обследованиями Метлицкого З. А., проведенными в Молдавии, выявлено, что отмеченный характер размещения

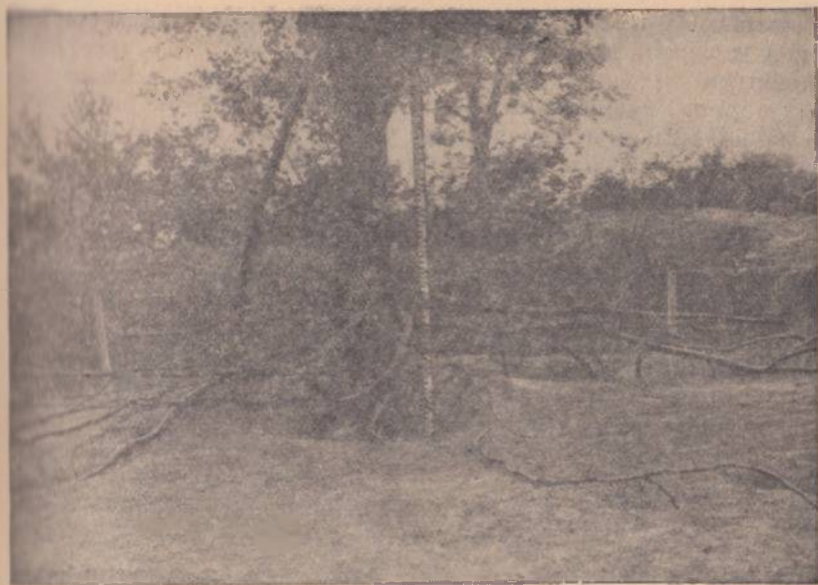


Рис. 38. Характер размещения скелетных корней группы на почвах мощного степного чернозема в условиях Днепропетровской области.



Рис. 39. То же, что и на рис. 38 (корни направляются в более глубокие почвенные горизонты).

скелетных корней распространяется и на дикорастущие деревья черешен, вследствие чего черешни, вопреки ранее сложившимся представлениям, развивают на себе (точнее, на этих корнях) значительное количество прикорневых порослей. То же наблюдается в отношении упомянутых выше дикорастущих зарослей яблонь и груш в Острогожском районе, Воронежской области. Таким образом, с полной отчетливостью выявляется особая роль горизонтально развивающихся скелетных корней, как существенной основы порослевости, обеспечивающей обновление дикорастущих лесных древесных и кустарниковых форм.

В свете изложенного роль горизонтально развивающихся скелетных корней в почвенном покрове аналогична роли корневищ. Подобно тому, как на корневищах возникают новые листовые органы и в связи с ними новая корневая система, на горизонтальных скелетных корнях разных древесных и кустарниковых форм развиваются новые листовые поросли, а за ними и новые корни. Эти последние возникают или у основания порослей, скрытых в почвенном покрове, или непосредственно на самом скелетном корне.

Все это наводит на мысль, что горизонтальные скелетные корни представляют собой определенный переходный этап развития от корневищ к корням, который под влиянием своеобразных условий верхнего горизонта почвы по сравнению с ниже расположенными замедлил и даже прекратил дальнейшую перестройку корневища в отчетливо выраженный скелетный корень. Анатомическая структура поверхностных и глубинных скелетных корней одного и того же дерева, по данным исследований кандидата биологических наук Онищенко И. И., заметно отличается.

Обобщая изложенное, можно сказать, что поверхностные, горизонтально развивающиеся скелетные корни, по существу, представляют собою несколько измененные корневища и что благодаря этому древесно-кустарниковая растительность способна обновляться не только генеративным путем, но и вегетативным. Более того, можно утверждать, что только благодаря вегетативному способу обновления существуют огромные лесные массивы в разных районах и особенно в районах с суровыми природными условиями, где семенной способ размножения крайне затруднен.

В дополнение к сказанному отметим, что наиболее показательными и убеждающими примерами способности древесных плодовых растений размножаться вегетативно корневыми порослями являются данные биологического обследования дикорастущих зарослей яблони и других пород, проведенного Казахским институтом земледелия им. Вильямса в горах За-

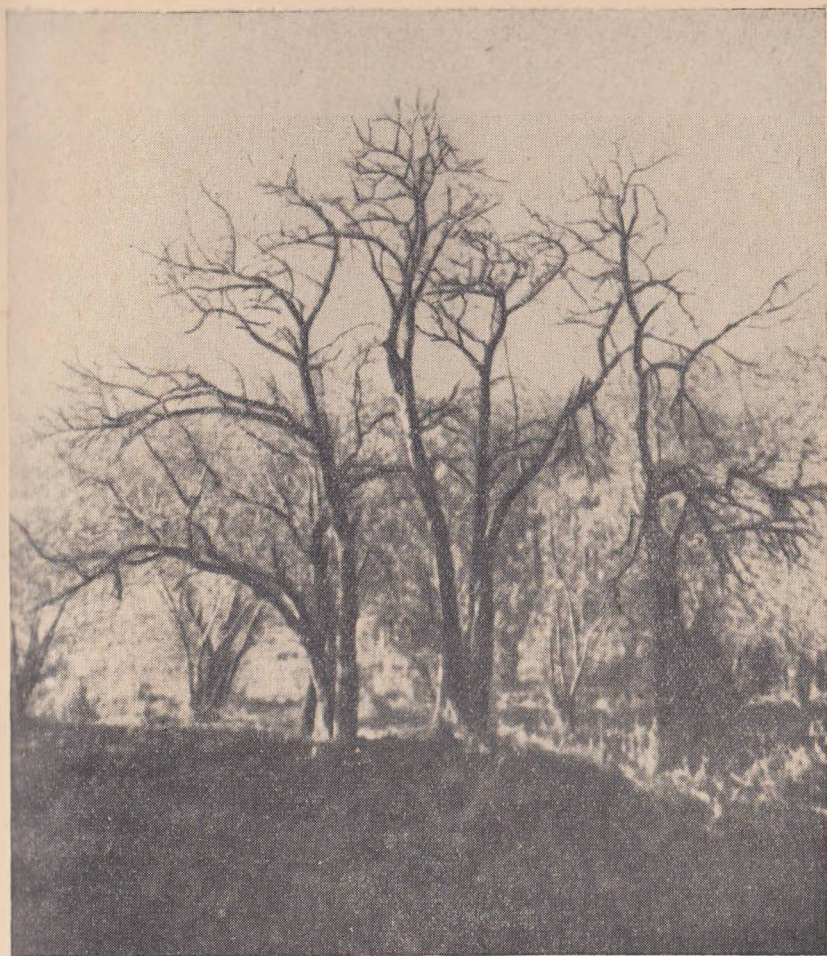


Рис. 40 Биотип дикой яблони Заилийского Ала-Тау.

падного Тянь-Шаня. Нужно сказать, что отдел плодоводства упомянутого института под руководством А. Д. Джангалиева предпринял обследование дикорастущих зарослей яблони, размещенных отдельными массивами в горных районах Тянь-Шаня. Работа отдела плодоводства Казахского института земледелия проводилась на основе разработанной нами методики климато-почвенно-биологического обследования плодовых насаждений для Центрального бюро обследования (1930—1932 гг.) с учетом установленных в последние десятилетия закономерностей развития древесных растений, а также ряда



Рис. 41. Биотип дикой яблони Заилийского Ала-Тау.

дополнительных методических указаний, данных нами непосредственно на местах проводившегося обследования летом 1947 г. в Заилийском Ала-Тау (район Алма-Ата).

Данные обследования дикорастущих яблонь и других пород, проведенного коллективом отдела плодоводства Казахского института земледелия, убедительно говорят о том, что массивы этих зарослей в горных районах Западного Тянь-Шаня весьма древнего происхождения. Сохранение до настоящего времени и дальнейшее их существование и возобновление обязано, главным образом, вегетативному, порослевому или, говоря точнее, корневищному способу размножения. Восстановление новой смены насаждений генеративным путем в сложных и вообще мало благоприятных условиях горных районов занимает незначительное место. При ознакомлении на месте с упомянутыми зарослями яблонь мы прежде всего обратили внимание на то, что общие массивы зарослей дикой яблони (*Malus Sieversii* Ldb. Roem.), находящиеся на склонах одинаковой экспозиции, не представляют собой сплошной однообразной массы древесных объектов. Наоборот, при общем обзоре массива с более возвышенной точки нетрудно было уловить некоторую пестроту всей заросли, представленную внешним обликом обособленных групп деревьев. Эти отдельные группы, как оказалось при ближайшем осмотре, состоят из однородных по морфологическим признакам и по характеру развития



Рис. 42. Биотип дикой яблони (*Malus Sieversii* Ldb. Roem.) Заилийского Ала-Тая.



Рис. 43. Биотип дикой яблони (*Malus Sieversii* Ldb. Roem.) Заилийского Ала-Тая.



Рис. 44. Корнепорослевое размножение зарослей дикорастущей яблони в горах Западного Тянь-Шаня.

древесных объектов. Складывается впечатление, что такие дикорастущие заросли яблонь представлены не отдельными деревьями, а целыми *родами деревьев*. Многочисленные раскопки корневых систем у таких групп деревьев, проведенные под руководством Джангалиева А. Д., с полной очевидностью подтверждают правильность высказанного нами предположения. Пользуясь любезным разрешением А. Д. Джангалиева, мы помещаем ряд документальных фотоснимков.

Так, например, биотипы дикой яблони Заилийского Алатау (рис. 40—43) обнаруживают различие в габитусе деревьев, причем на рис. 43 показано новое поколение деревьев, возникшее корнепорослевым способом от там же находящегося материнского дерева. Рисунки 44—48 дают нам представление о корнепорослевом способе размножения и возобновления, обеспечивающих долголетнее, измеряемое многими сотнями лет, существование дикорастущих зарослей яблони в горах Тянь-Шаня. То же подтверждается (в тех же районах) и для других древесных и кустарниковых форм, например: боярышник (*Crataegus songorica* с. Koch — рис. 49, 50), черемуха (*Padus racemosa* — рис. 51), пихта (*Abies sibirica* — рис. 52 и 53). Есть основание полагать, что дикорастущие заросли грецкого ореха в значительной части корнепорослевого происхождения.



Рис. 45. То же, что на рис. 44 — дочерние деревья (вид сверху).



Рис. 46. То же, что на рис. 44 — маточное дерево.



Рис. 47. То же, что на рис. 44 — молодые деревья на корнях маточного дерева.



Рис. 48. Корнепорослевое размножение дикой яблони (*M. Sieversii* Ldb. Roem.) в горах Западного Тянь-Шаня.



Рис 49. Корнепорослевое размножение боярышника — общий вид.



Рис. 50. То же, что на рис. 49 — деталь.



Рис. 51. Корнепорослевое размножение черемухи.

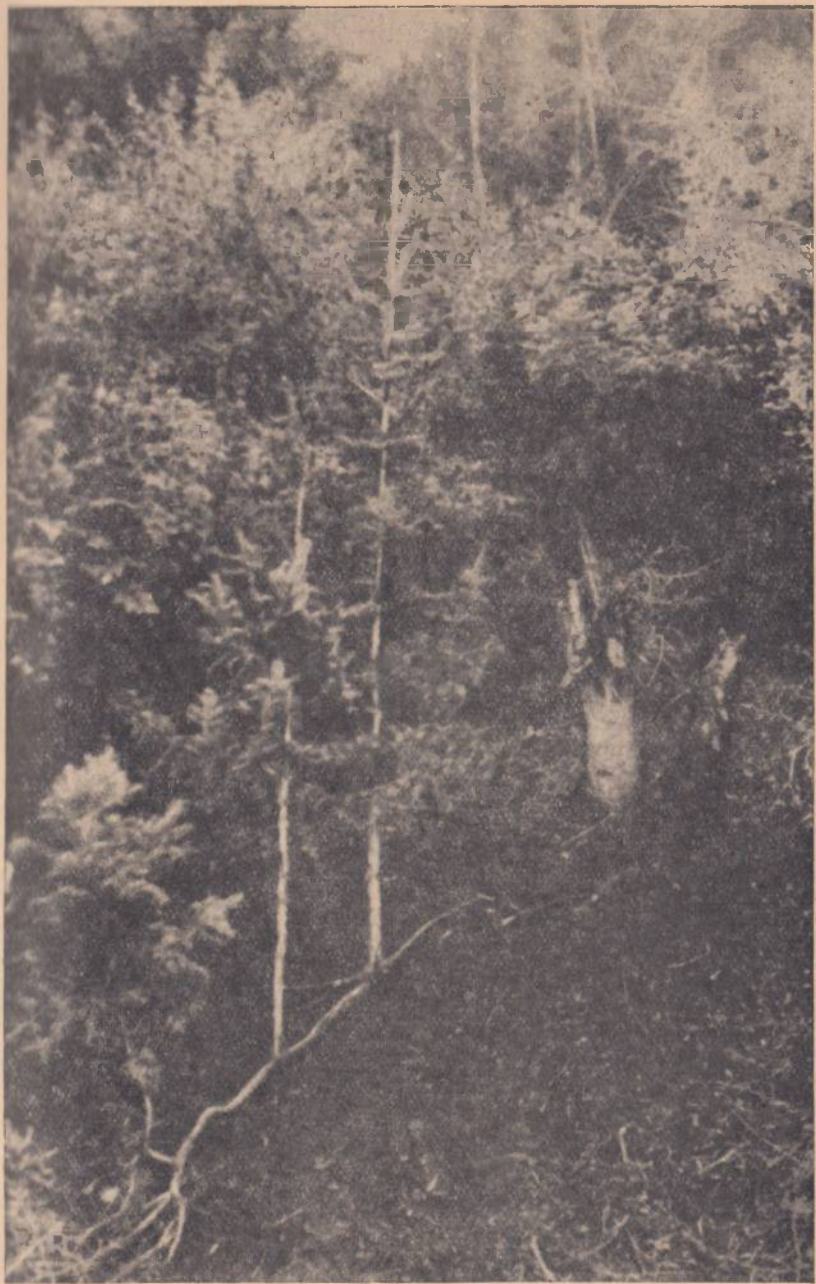


Рис. 52. Корнепорослевоеразмножение пихты (*Abies sibirica*)—общий вид.



Рис. 53. То же, что на рис. 52 — деталь.

Это предположение высказывалось нами еще в 1944—1945 гг. в совете производительных сил Академии наук СССР в связи с намечавшимся тогда обследованием дикорастущих массивов грецкого ореха в Киргизской ССР.

К этому нужно прибавить тот, на наш взгляд, несомненный факт, что леса Крайнего севера и лесотундры существуют в условиях вечной мерзлоты, при наличии мощного мохового покрова, только благодаря способности возобновления корневыми порослями, а также то, что широко и давно известное в практике лесоводства возобновление лесных массивов после планомерно проводимых вырубок отдельных кварталов происходит посредством прикорневых порослей. Таким образом, можно с уверенностью утверждать, что древний способ вегетативного размножения наземных растений при помощи корневищ сохранился у древесных и кустарниковых форм до настоящего времени.

Представим себе такой ряд плодовых форм:

1) заросль малинника, образованная вегетативным способом — разрастанием недолговечных корневищ от маточного куста (рис. 54);

2) многостебельный куст черной смородины или крыжовника с многолетними укороченными корневищами и недолговечными стеблями (рис. 55);

3) малостебельный куст красной смородины с еще более укороченным участком многолетнего корневища и более долговечными стеблями;

4) кустовидные вишни или сливы, представленные небольшими скороспелыми деревьями и развившимися на них несколькими корневыми порослями;

5) низкорослые скороспелые формы яблонь, например, дусен (*Malus pumila* var. *praecox*) и особенно парадизка (*Malus pumila* var. *paradisica*), формирующие скороспелые небольшие деревца, образующие корневые поросли;

6) одноствольные долголетние деревья яблонь, развивающие на себе мощный каркас скелетных веток разных порядков, покрытых листоносными обрастающими ветками; причем корневые поросли на этих деревьях возникают только в период массового отмирания основных скелетных сучьев.

В приведенном сопоставлении растительных форм, от корневищной заросли скороспелой полукустарниковой малины, через скелетный в пространстве многостебельный куст смородины и до одноствольного дерева яблони, нельзя не признать в их формообразовании единую сущность развития. Развитие растительных форм под влиянием внешних условий в большом эволюционном времени проходило от отдельных, вегетативно образованных особей упрощенной структуры к формированию

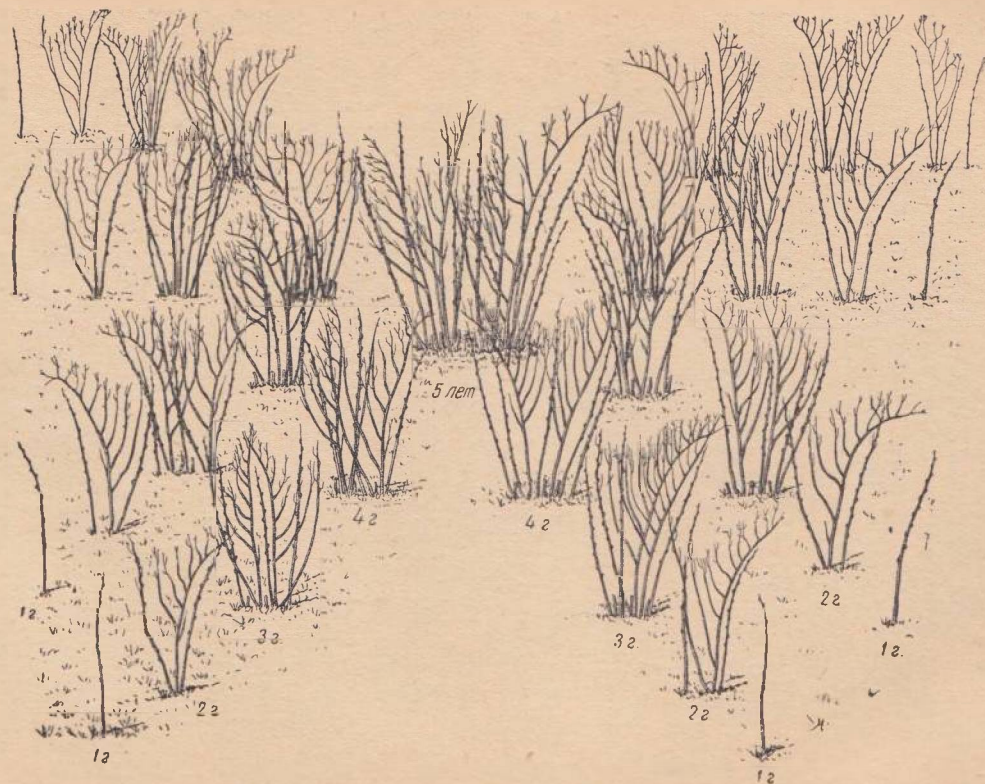


Рис. 54. Заросль малинника, образованная вегетативным способом — разрастанием недолговечных корневищ от маточного куста.

более сложных организмов, которые являлись результатом кооперирования, а с ним и специализации функциональной деятельности, связанной с соответствующей перестройкой тканей и органов. Иначе говоря, процесс формообразования про-



Рис. 55. Многостебельный куст черной смородины с многолетними укороченными корневищами.

ходил одновременно в двух взаимно противоположных направлениях — в сторону разделения и объединения функций. Разделение выразилось в специализации прежних упрощенных розеточных растений по основным функциям: *только на листовые образования* (выраженные розетками листьев или листовыми побегами), обеспечивающие поглощение питания из

воздушной среды, и *только на всасывающие корни*, функцией которых является поглощение питательной продукции из почвенной среды. Объединение функций выразилось в том, что специализированные и соответственно утеревшие способность к обособленному существованию функциональные органы (прежде упрощенные особи) сложились *в единый для всего растения мощный ассимиляционный аппарат и в единую для него мощную всасывающую корневую систему*, а в целом — в новую, более совершенную единую особь. Центрированная функциональная деятельность множества специализированных органов — листьев (прежде упрощенных особей), с одной стороны, и всасывающих корней (тоже прежде упрощенных особей), с другой, а также взаимный обмен между этими системами продукцией сложились в новый производный организм — кустарник и, наконец, в еще более совершенный организм — дерево.

Такой организм, объединивший функции листьев и корней, весьма повысил эффективность извлечения питания из почвы и воздуха, а также и преодоления неблагоприятных сочетаний внешних условий и эффективное использование благоприятных. Более того, в таком обособленном организме, являющимся производным от деятельности всех многочисленных специализированных органов (листьев, всасывающих корней и др.), входящих в его состав, система связи, представленная проводящими тканями в стеблевой части и корнях, получила исключительно разнообразное и решающее значение. Мало развитые и целиком подчиненные функциональной деятельности ассимиляционной и всасывающей систем, органы связи в процессе формообразования, помимо большого повышения эффективности извлечения питательной продукции, сильно увеличили сопротивляемость растительного организма неблагоприятным сочетаниям внешних условий (защитные ткани и функции, а также накопление запасов пластического материала).

В этих органах сложились новые функции, обеспечивающие быструю реакцию растений на изменение условий питания во внешней среде или на изменение условий внутри самого организма (дерева или кустарника). Упомянутые новые функции реализовались в соответствующие ткани и даже органы (первичная и вторичная меристема, камбий и провизорные органы), о которых мы будем говорить ниже. Сюда следует отнести также возникновение и сильное развитие у древесных форм механических тканей в древесине и коре, обеспечивающих преодоление все нарастающей нагрузки на скелетную надземную часть дерева и на его скелетную корневую систему.

ТКАНИ У СОВРЕМЕННЫХ НАЗЕМНЫХ РАСТЕНИЙ. ПРОВИЗОРНЫЕ ОРГАНЫ И ПОЧКИ

Перейдем теперь к краткому изложению сущности формообразования других функциональных тканей и органов, складывавшихся у наземных растений одновременно с ассимиляционным аппаратом, всасывающими корнями и связующими эти системы корневищами. Напомним, что воздушно-световая и почвенная среды, откуда извлекает пищевую продукцию каждое хлорофиллоносное наземное растение, всегда находятся в состоянии постоянного и в то же время периодического изменения в году как в отношении плотности и напряжения факторов, так и в сочетаниях их между собою. Напомним также, что кроме факторов, необходимых для жизнедеятельности растений, в этих средах имеются факторы и сочетания их, вредящие жизнедеятельности растений и даже губительные для них как по своему составу, так и по плотности или напряжению. Растительные формы, складываясь в таких средах, не могли ограничиться только усовершенствованием функциональных тканей и органов по извлечению питательной продукции, но неизбежно должны были одновременно развивать соответственно условиям функции, а с ними ткани и органы, повышающие их биотический потенциал; в связи с чем у наземных растений, наряду с прямыми функциональными тканями и органами, складывались и вспомогательные. Сюда относятся следующие ткани.

1. *Все защитные ткани* (кожица, опушенность на листьях и стеблях, кора с пробковой тканью и др.), повышающие *сопротивляемость* растений неблагоприятным для их жизнедеятельности сочетаниям климатических, почвенных и биотических условий.

2. Механические ткани, укрепляющие устойчивость структуры всего растительного организма и обеспечивающие его дальнейший рост в высоту, в стороны и в толщину (например, склеренхима, колленхима и др.).

3. Ткани, в которых накапливаются и сохраняются запасы пластических питательных веществ, чем обеспечивается жизнедеятельность растения на время, когда прекращается или ослабляется поступление питания из почвы и воздуха (паренхимные ткани в элементах коры и паренхима сердцевины и сердцевинных лучей).

4. *Образовательные или меристематические ткани* (меристема первичная и вторичная, в конусах нарастания и в камбии), которые обеспечивают восстановление повреждений, нанесенных органам растения, а в случае утраты органа участвуют в восстановлении утерянных растением функций (путем

построения новых функциональных тканей и органов); они же обеспечивают ежегодное нарастание элементов коры и древесины у древесных и кустарниковых растений (годовые кольца).

5. *Провизорные органы* как дальнейшее развитие и приспособление меристематических тканей в процессе формообразования. Сюда относятся многочисленные точки роста на стеблевых частях и на корневой системе, размещение которых большей частью совпадает с местонахождением сердцевинных лучей, подходящих в виде чечевичек к поверхности стеблевых приростов и корней. Однако наиболее совершенное развитие этих органов мы наблюдаем на листоносных побегах в пазухах листьев или на месте прикрепления к побегу листовых черешков. Эти органы названы *почками*.

Как видно, провизорные органы имеются не только на корневой системе растения. Они в массе закладываются и на стеблевых частях, разнo выявляясь у различных растительных видов, начиная от небольших, едва заметных бугорков, представленных грушевидной меристематической клеткой, расположенной большей частью в местах прикрепления листьев, и кончая почками, представляющими зачаточные листоносные побеги с набором вполне обособленных листиков. Такие различия в структуре этих провизорных органов обусловлены историей формообразования растительных видов в целом и, в частности, жизнедеятельностью у них ассимиляционного аппарата. Подавляющее большинство видов, представленных травянистыми растениями, у которых жизнедеятельность надземной стеблевой части измеряется продолжительностью вегетационного периода, можно сказать, не имеет полноценно выраженных почек. Между тем как почки у древесных и кустарниковых растений, иначе говоря, у растений с многолетними стеблями, представлены более совершенными формами. Особенно отчетливое и совершенное оформление получили почки у древесных и кустарниковых растений с опадающими листьями, в то время как у вечнозеленых деревьев и кустарников почки менее и даже мало оформлены. Кроме того, сроки оформления и распускания последних сильно растянуты и находятся в большой зависимости от состояния и возраста листьев, у основания которых оформляются эти почки. Между тем как у растений с опадающими листьями и оформление и особенно распускание почек проходят в сжатые сроки. Объяснение этому явлению следует искать в ежегодной смене и периодической подготовке у деревьев и кустарников нового ассимиляционного аппарата на смену отмирающим осенью однолетним или, точнее, односезонным листьям. Это достигается относительно *ранним пробуждением почек весной и быстрыми темпами роста и развития из этих почек листоносных приростов*. Как видно, отмеченная

приспособляемость (односезонность жизнедеятельности листьев с одновременной подготовкой почек и соответственным развитием защитных тканей и повышением холодостойкости многолетних стеблей) выражает собою форму преодоления периодически повторяющихся в годах вредных для древесных растений сочетаний климатических условий. Этим преодолены губительные для жизни древесных и кустарниковых растений пониженные температуры в зимний период или же устойчивые засухи в соответствующие летние периоды и другие неблагоприятные для растений сочетания факторов внешней среды.

Таким образом, односезонностью листьев, с ускоренным формированием листоносных почек в летне-осенний период и затем весьма ускоренным развитием этих почек в листоносные приросты весной следующего года, разрешились в процессе филогенеза отмеченные выше противоречия между периодически повторяющимися неблагоприятными сочетаниями климатических условий местопроизрастания и требованиями многолетних древесных и кустарниковых растений. Короче говоря, все это в конечном счете результировалось односезонностью листьев, опадающих осенью, отчетливым формированием к тому же времени листоносных и цветочных почек и прохождением ими периода закалки.

Поскольку отмеченные особенности приспособления у древесно-кустарниковых форм с опадающими листьями складывались в течение большого периода времени и при огромном (по количеству периодических повторений) влиянии внешней среды в годовом цикле, упомянутые древесно-кустарниковые формы (в том числе и плодовые) не могли не отразить этого на себе в наследственных свойствах. Это обстоятельство представляет не только теоретический интерес, но имеет также глубокое практическое значение в выявлении и характеристике свойств той или иной (а в частности, плодовой) формы и в установлении соответствующей для нее агротехники. Сроки и порядок пробуждения почек на побеге весной и характер развития этих почек в листоносные приросты, сроки цветения, скорость развития ассимиляционного аппарата, прекращение поступательного роста, периоды и порядок пожелтения и опадения листьев осенью и другие — являются в своей совокупности лучшими показателями свойств данной плодовой формы (порода, вид, сорт) и степени соответствия природных условий местопроизрастания данной формы ее породно-видовым требованиям.

Дальнейшее изучение почек у древесных и кустарниковых растений с опадающими листьями позволило нам проследить закономерное изменение свойств почек на листоносных

побегах, в зависимости от времени и места их возникновения. Так, например, концевые почки у большинства древесных форм при нормальных условиях их формирования обычно отличаются от прочих почек на побеге большей величиной. Возникновению и формированию этих почек обычно отнесется к концу вегетации (конец лета — начало осени). Однако, как правило, они пробуждаются весной первыми, если только нормально вызрели. Пробуждение прочих почек на побегах весной проходит в направлении сверху вниз. Иначе говоря, пробуждение почек весной проходит противоположно времени их возникновения и развития в предшествующее лето. Самое позднее пробуждение наблюдается у наиболее рано возникших и развившихся весной почек на нижней части прироста.

Отмеченный характер закономерного пробуждения почек на побеге, в направлении от концевой почки на верхушке прироста к его основанию, обнаруживает перед нами *гамму постепенно ускоряющегося процесса формирования почек* по направлению от основания побега к его вершине в течение вегетационного периода. Более того, наряду с отмеченным ускорением процесса формирования в направлении от основания к вершине побега наблюдается также повышение холодостойкости почек в том же порядке. Отметим, что термином «холодостойкость» принято обозначать способность растения или его органов расти и развиваться в условиях более пониженных (но в то же время *положительных*) температур. Так, например, концевая почка пробуждается весной не только раньше ниже размещенных боковых почек, но в то же время и в условиях более пониженных положительных температур. То же относится и к пробуждению последующих (за концевой) почек в направлении сверху вниз. Еще отчетливее описываемое явление выражается на концевых и других цветочных почках, которые пробуждаются весной заметно раньше, чем концевые листоносные почки. Достаточно вспомнить сады в период цветения.

Раннее пробуждение весной концевых и последующих к низу почек, размещенных в верхней части побега, ставит их развитие в преимущественное положение в отношении удлинения периода вегетации и повышенного использования отложенных в паренхимных тканях дерева пластических веществ. Благодаря указанным преимуществам развитие этих почек в побеги и рост последних протекают в лучших условиях, чем те, в которые попадают почки, ниже расположенные на том же побеге. Более позднее пробуждение ниже размещенных почек (при значительном расходе запасов пластических веществ дерева и относительно ослабленном поступлении к этим массовым приростам воды) приводит к заметно ослабленному росту приростов, развившихся из этих относительно многочисленных

почек. Таким образом, из приведенных пояснений можно предположить следующую схему развития новых приростов на сильно разветвленном побеге молодого дерева (в периоде роста):

а) наиболее сильный рост побега из концевой почки, составляющий продолжение оси этого, обычно прошлогоднего, побега;

б) несколько сильных приростов из последующих почек (из концевой) по направлению сверху вниз и очень часто с убывающей тенденцией;

в) многочисленные небольшие приросты с укороченными междоузлиями и

г) может быть, большее или меньшее число оставшихся почек, не давших приростов (так называемых резервных почек).

Ближайшее ознакомление на практике со структурой кроны деревьев плодовых и дикорастущих лесных насаждений подтверждает и даже расширяет теоретически предполагаемую схему. Позже мы вернемся к этому, а пока отметим, что указанный в схеме характер роста и развития побегов у подавляющего большинства древесных форм (по преимуществу с опадающими листьями) дает основание выделить две группы приростов, а именно: а) приросты сильные, развивающиеся из почек верхней части побега, и б) приросты укороченные, слабые, в большом числе развивающиеся из остальных почек того же побега. Такой характер группового и чередующегося развития сильных веток (в малом числе) и слабых (в подавляющем большинстве) непременно должен привести и действительно приводит к волнообразному, чередующемуся размещению в кронах деревьев групп сильных, но малочисленных веток и групп весьма многочисленных, но в то же время слабых и относительно многолистных веточек. Первые участвуют в формировании ствола и скелета кроны дерева и поэтому называются *скелетными* ветками или сучьями. Вторые массой *обрастают* скелетные ветви и вследствие слабого роста и наличия относительно большей площади листьев (перечисленной на единицу протяжения) снабжают пластическим материалом скелетные ветки, на которых они развились, способствуя их *утолщению*. На основе отмеченных свойств эти ветки называются *обрастающими* веточками или *ветками утолщения*. Поскольку на этих веточках формируются цветочные почки и развивается урожай плодов, они получили еще одно название — *плодовых* веточек.

Изложенная закономерность в изменении свойств почек на побеге и вытекающая отсюда вторая закономерность в развитии из этих почек чередующихся групп скелетных и обрастающих веток в кронах деревьев объясняется временем и местом возникновения и формирования их на побеге. Известно, что

рост, а с ним и развитие побега из вегетативной почки проходит в течение вегетационного периода, большей частью, начиная с первой половины весны и кончая определенным сроком осенью, соответственно виду или сорту растения. В течение этого периода постепенно развивается листоносный побег с последовательным, по мере роста, возникновением на нем листьев по направлению от основания к верхушке. В связи с возникновением и развитием на побеге листьев в той же последовательности формируются на побеге у основания черешков и новые почки.

Несмотря на одинаковые наследственные свойства, присущие всем жизнедеятельным клеткам, тканям, органам и почкам, развивающимся на приросте, каждая почка этого прироста складывалась в разных, отличных между собою внешних условиях (тепловых, световых, влажности, минерального питания и т. д.) — примерно в апреле, мае, июне, июле и августе. Более того, кроме внешних условий, возникновение и развитие на побеге каждой последующей почки протекало также под влиянием различных внутренних условий. Так, например, когда формировалась первая почка (считая снизу), то она не имела предшественников. Когда же формировалась десятая или двадцатая почка на побеге, то она имела уже девять или девятнадцать сформировавшихся листьев и почек, которые не могли не оказывать влияния на сложение тенденций развития этой новой почки. Правда, эта десятая или двадцатая почка в отношении своих предшественников являлась календарно самой молодой, юной, но в то же время в отношении всего предшествующего прироста в целом она, как его составная часть, являлась соответственно самой взрослой, самой старой.

В таком представлении выясняется значение нарастающей скороспелости почек на побеге в направлении от основания к верхушке. Отсюда следует, что концевая почка на побеге, будучи календарно наиболее молодой, по возрастному состоянию является наиболее развитой и взрослой на всем побеге. В этом понимании разъясняется и возникновение цветочных почек на концах обрастающих веточек семечковых пород, как почек, возрастно наиболее старых, ускоренно заканчивающих свою жизнедеятельность на дереве.

Таким образом, изложенная закономерность в изменении свойств почек на побегах является, как уже было сказано, причиной волнообразного или *ярусного размещения скелетных веток* в кронах деревьев и кустарников, что может и должно быть учтено и использовано в технике регулирования роста и развития деревьев при формировании, обрезке и посадке.

В самом деле, обрезка кроны у саженцев при посадке имеет задачей уменьшить количество почек, как потребителей питания в период нарушенной деятельности корневой системы (как это объясняется в современной технике), но вместе с тем мы удаляем те почки, которые отличаются наиболее ранней пробуждаемостью, и тем самым уменьшаем разрыв между развитием ассимиляционного аппарата (на более поздно пробуждающихся почках) и восстановлением новой всасывающей корневой системы.

Может возникнуть такой вопрос: если концевые почки на побегах возрастно наиболее старые и потому на обрастающих веточках у многих древесных форм (а в частности, у яблонь, груш, айвы) развиваются в цветочные, то почему же такие концевые почки у тех же древесных форм, особенно на первых возрастных этапах жизнедеятельности, обычно дают наиболее сильные приросты по сравнению с остальными почками на тех же побегах? Более того, благодаря такому характеру развития по преимуществу концевых верхушечных почек в относительно сильные приросты большинство древесных растений сохраняет способность, нарастая, удлинять основные скелетные ветви кроны, а также и ветви последующих порядков. Только вследствие этой способности ряд древесных форм строит мощные, хорошо освещенные кроны с относительно ограниченным количеством скелетных сучьев в ярусах, как, например, груша в период поступательного (центробежного) развития кроны (рис. 56).

Поэтому мы снова ставим вопрос: как можно и должно объяснить совмещение в одном растении (точнее, в концевых почках его приростов) двух взаимно противоположных особенностей, как наибольшая зрелость этих почек и связанное с нею все возрастающее замедление поступательного роста и наряду с этим устойчивое во времени (в годах) развитие относительно сильных приростов из тех же концевых почек на скелетных ветках дерева? Отвечая на поставленный вопрос, прежде всего нужно отметить, что концевая почка (и в меньшей мере ближайшие к ней боковые почки) имеет ряд серьезных преимуществ перед другими почками того же побега, а именно: а) наиболее раннее пробуждение и развитие ее в листоносный прирост, что значительно удлиняет период вегетации; б) наиболее выгодное местонахождение ее на побеге, что способствует лучшему и большему по сравнению с другими почками поступлению к ней пластического материала, воды и зольных элементов; в) завершающее положение концевой почки на центральной оси ставит ее и особенно развивающийся из нее прирост во всех случаях в лучшие условия питания по сравнению со всеми прочими приростами, развивающимися из боковых почек.

Все отмеченные преимущества в целом резко противостоят закономерному протекающему процессу возрастного изменения или старения и внешне замедляют его. В действительности же процесс возрастных изменений протекает закономернo, что подтверждается наиболее ранней пробудимостью концевых почек. А условия, благоприятствующие росту как по продолжительности времени, так и по количеству питания, стимулируют образование более сильного прироста из этих наиболее взрослых почек по сравнению с прочими приростами, развивающимися из боковых, возрастнo более молодых почек.

Однако наиболее существенным фактором в характере роста и развития сильных приростов из концевых и в меньшей мере из боковых почек у древесных форм является значительная по времени продолжительность прохождения этими формами процесса индивидуального развития, или, еще точнее, продолжительность процесса развития растения от момента прорастания семян до наступления периода устойчивого цветения и плодоношения этого растения. В то время как у однолетних травянистых растений этот период определяется продолжительностью одного вегетационного сезона (от прорастания высеванных семян до получения нового урожая), у подавляющего большинства древесных форм указанный период развития определяется несколькими годами.

Сопоставляя продолжительность процесса индивидуального развития от посева семян до плодоношения у однолетних растений с продолжительностью периода от посева или посадки¹ до урожая у древесных особей, мы приходим к неизбежному выводу о разных *скоростях* прохождения онтогенеза разными растительными формами. Применение полученного вывода к древесным плодовым формам позволяет нам

¹ Автор не разграничивает здесь особенности прохождения жизненного цикла у древесных плодовых сеянцев, с одной стороны, и саженцев, получаемых путем прививки на молодые подвои черенков с растений, уже вступивших в плодоношение, или укоренения таких черенков, с другой. В действительности же плодовые деревья, выращиваемые из семян, должны, прежде чем вступить в плодоношение, пройти все предшествующие ему стадии. У вторых, как это показано И. В. Мичуриным, даже во второй «вегетативной генерации» развитие индивидуума при укоренении его надземной части или при прививке начинается с той стадии, которой уже достиг привитый черенок (см. И. В. Мичурин, Сочинения, т. I, стр. 370).

Соответственно сокращаются у саженцев «скорости прохождения онтогенеза» и период, предшествующий плодоношению. Так, например, первое плодоношение исходного маточного дерева, одного из наиболее скороплодных мичуринских сортов — яблони Шафран-китайка, наступило на 12-м году роста сеянца. Получаемые в настоящее время прививкой деревья Шафран-китайки начинают плодоносить обычно уже на 4—5-й год после посадки. — *Ред.*



Рис. 56. Груша в период поступательного развития кроны.

выявить заметные и даже значительные отличия в скорости индивидуального развития разных видов, пород и сортов плодовых растений. Так, например, опыт практики и объективные данные исследований показывают, что плодоношение сеянцев культурной яблони наступает через несколько (5—10 и больше) лет в зависимости от свойств сеянцев и внешних условий. Плодоношение привитых сортовых яблонь также наступает в разные сроки. Такие сорта, например, как Пепин шафранный или Ренет Симиренко, начинают плодоносить на 4—6-м году, в то время как Бабушкино, Кандиль синап, Розмарин белый зимний и другие вступают в плодоношение на 12-м, 15-м году и позже.

Если спросить, как будет выражаться жизнедеятельность упомянутых сортовых деревьев яблонь за период до наступления плодоношения, то прежде всего придется отметить: а) ежегодное развитие почек весной в листоносные приросты, б) функциональную деятельность этих развивающихся и развившихся приростов в течение вегетационного периода и наконец, в) вызревание этих новых приростов с оформлением на каждом из них новых почек (включая и завершающую концевую почку) и сбрасывание листьев осенью.

Из сказанного следует, что в течение всего периода времени до наступления плодоношения на дереве каждый год из почек формируются листоносные приросты с наборами новых генераций вегетативных почек, из которых, в свою очередь, в следующем году снова развиваются новые последующие генерации приростов с новыми наборами почек во все возрастающих в геометрической прогрессии количествах.

Из приведенных примеров и пояснений видно, что числу лет, предшествующих вступлению дерева в плодоношение, соответствует число последовательно нарастающих генераций приростов, одна на другой, а с ними и такое же число генераций наборов почек на каждом развивающемся приросте. Однако необходимо тут же оговориться, что приведенные примеры о соответствии числа генераций приростов числу лет жизнедеятельности дерева относятся только к определенным видам и сортам зерноплодных плодовых растений (как, например, некоторые виды и многие, но не все, сорта яблонь и груш). Что касается косточковых пород (вишен, слив, абрикоса, персика и др.) с их многочисленными сортовыми наборами, а также ряда сортов зерноплодных пород, то у них при нормальных условиях роста способны развиваться и развиваются в течение вегетационного периода не одна, а две, а у персика и абрикоса — даже три генерации побегов. У таких форм число генераций приростов до вступления дерева в плодоношение будет определяться удвоенным числом лет указанного периода, что харак-

теризует повышение темпа прохождения процесса индивидуального развития у этих форм. Отмеченное свойство косточковых растений распространяется и на многие формы ягодных кустарников и очень часто с еще большими и ускоренными темпами развития. Сказанное о косточковых и других древесных формах, а также о ягодных кустарниках не противоречит излагаемым нами установкам.

Если мы теперь вспомним разобранные выше закономерности возрастных изменений наборов почек на приростах в связи с местонахождением, условиями и временем возникновения их на побеге, то нетрудно понять и даже *предвидеть* неизбежность подобных же возрастных изменений и на последовательно нарастающих генерациях побегов. Эти побеги в целом складываются в скелетные сучья с разветвлениями последующих порядков и с соответственным количеством и возрастом обрастающих или плодовых веточек, развившихся на разных возрастных «пробегах».

Из сказанного следует, что такие возрастные изменения свойств в последовательно возникающих на дереве генерациях новых приростов должны сопровождаться возрастающей биологической зрелостью или возрастающим старением последовательно новых генераций приростов. Как видно, такое старение будет находиться в прямой противоположности их календарному возрасту. Кроме того, возрастные изменения сопровождаются все возрастающим ослаблением темпов роста у последовательно возникающих генераций побегов, что должно приводить к уменьшению силы развития, а потом и числа скелетных веток в последовательно возникающих на основных скелетных ветках новых ярусах. В дальнейшем такое ослабление темпа роста обычно приводит к потере ярусности, а потом и к полному прекращению поступательного нарастания побегов на скелетной оси из концевых почек. В связи с отмеченным наблюдается переход или к формированию укороченных плодовых веточек с концевыми цветочными почками, или к полному отмиранию концевой почки, а иногда и нескольких ближайших к ним боковых почек.

У ряда сортов, по преимуществу косточковых пород и в меньшей степени у семечковых, наряду с прекращением поступательного роста и отмиранием концевой почки, из нижних боковых почек прироста развиваются одна, две, реже три скелетных ветки, которые образуют так называемые *развилки*. Нужно отметить, что возникновение развилок на скелетных ветках кроны первых порядков является выражением этапа потери деревом *стволовости*, т. е. прекращением поступательного роста в длину оси или осей, составляющих продолжение ствола в кроне дерева, а также и других

основных скелетных сучьев. Следовательно, возникновение развилок на указанных скелетных частях является показателем степени стволовости, присущей данному сорту в данных внешних условиях, а в известной мере также признаком старения древесной особи.

Вернемся теперь еще раз к характеристике концевых почек, развивающихся уже не на скелетных ветках разных порядков, а на всех обрастающих веточках у ряда древесных форм со спиральным листорасположением. Что касается древесных плодовых пород, как зерноплодные (яблоня, груша, айва и др.), то у них концевые почки на обрастающих веточках значительно раньше оформляются в цветочные, чем такие же почки на скелетных приростах. Данное явление объясняется весьма слабыми темпами поступательного роста этих веточек, приводящими к формированию укороченных приростов с густо размещенными на них листьями. Все это в целом вносит количественные изменения в функциональную деятельность обрастающих веточек и отражается на них некоторым изменением анатомической структуры. Эти изменения выражаются в преобладании тканей коры над тканями древесины, что находится в прямой связи с преобладанием ассимиляционной деятельности на укороченных стеблевых приростах обрастающих веточек над сильными скелетными приростами. Нетрудно доказать на фактах, что общая площадь густо размещенных листьев на упомянутых укороченных приростах по отношению к протяженности последних значительно превышает подобное отношение площади листьев к длине стеблевой части у сильных скелетных приростов. Следствием отмеченных условий развития, а в частности, питания, обрастающие ветки ускоренно проходят процесс своего развития, рано вступают в плодоношение и значительно раньше отмирают по сравнению со скелетными сучьями (и особенно меньших порядков), что приводит к закономерному оголению скелетных веток в кронах деревьев.

Итак, у обрастающих плодовых веточек перечисленных выше зерноплодных, или семечковых, плодовых пород (яблоня, груша, айва) концевые почки с наступлением плодоношения на обрастающих веточках сохраняют тенденцию ежегодно формироваться в цветочные. В действительности, однако, эта тенденция не всегда реализуется, что связано с рядом причин.

В заключение напомним, что завершение приростов обрастающих веточек цветочными почками в год их цветения и последующее развитие урожая обычно сопровождаются возникновением и развитием ниже, на плодушках, новых приростов, формирующих на себе цветочные почки взамен прекратившей поступательный рост верхушки. В зависимости от видовых и сортовых особенностей растения, а также от возраста дерева или кустар-

ника и силы развития самой обрастающей веточки замещающие приросты возникают по одному, по два и редко по три.

Если сопоставим ранее сказанное о развилок, возникающих на скелетных сучьях в связи с прекращением поступательного роста основной оси, проходившего за счет концевых почек, с отмеченным здесь характером развития приростов замещения, то неизбежно приходим к выводу об единой сущности этих двух, казалось бы, отличных явлений. И возникновение развилок из двух-трех сильных веток на основных скелетных сучьях, и развитие укороченных приростов на обрастающих плодовых веточках в таких же количествах вызваны одной и той же причиной. Этой причиной является замедление и полное прекращение поступательного роста, а может быть и отмирание частей тех веток, на которых они развились. И развилки на скелетных сучьях, и приросты замещения (по существу тоже развилки) на обрастающих веточках выражают собою процесс омолаживания соответствующих скелетных и плодовых веток на данном дереве.

Иначе говоря, старение и отмирание одних органов и сопровождающие их возникновение и развитие других, заменяющих их органов, выражают собою единый процесс развития организма в целом — процесс онтогенеза дерева, или еще шире, великий процесс развития природы. «Вся природа, — говорит Энгельс, — начиная от мельчайших частиц ее до величайших тел, начиная от песчинки и кончая солнцем, начиная от протиста и кончая человеком, находится в вечном возникновении и уничтожении, в непрерывном течении, в неустанном движении и изменении»¹. Процесс развития природы, общества и мышления протекает «... в порядке раскрытия противоречий, свойственных предметам, явлениям, в порядке «борьбы» противоположных тенденций, действующих на основе этих противоречий»².

Опираясь на незыблемые положения диалектического материализма и приведенные примеры о процессе старения и обновления скелетных и обрастающих веток в кронах определенных древесных форм, попытаемся объединить процесс развития надземной части у ряда древесных и кустарниковых форм на примерах плодово-ягодных растений. Мы уже показали, что возникновение развилок на скелетных сучьях, а также приростов замещения (тоже развилок) на обрастающих ветках является результатом действия двух противоречивых тенденций, которые протекают в одном процессе и на одном объекте. Одна тенденция — замедление и полное прекращение

¹ К. Маркс и Ф. Энгельс, т. XIV, стр. 484.

² История ВКП(б), Краткий курс, 1951, стр. 104.

поступательного роста наиболее взрослых почек по своему развитию (концевой и следующими за нею сверху вниз боковыми почками), и другая тенденция — усиление притока питания к ниже размещенным, возрастно более молодым почкам. В результате имеет место прекращение жизнедеятельности на участке прироста со старыми почками, в верхней части скелетных сучьев или обрастающих веточек, и развитие новых приростов — развилок — возрастно более молодых на ниже расположенном участке тех же скелетных сучьев и обрастающих веточек.

В свете изложенных установок, наиболее наглядного выражения указанных противоречий следует ожидать у наиболее скороспелых форм плодово-ягодных растений. Возьмем для примера полукустарник — малину. Как известно, у этого растения долговечность надземной части определяется всего двумя годами. В первом году развиваются сильные стебли длиной до 1,5 м, обычно представленные одинарными тяжами без разветвлений, с большими междоузлиями и со значительной сбежистостью. Причем, наряду со сбежистостью по направлению к верхушке, наблюдается также соответственное сокращение междоузлий. К данной характеристике нужно прибавить, что побеги малины отличаются весьма быстрыми темпами развития, формируя в течение вегетационного периода в нормальных внешних условиях две-три генерации приростов, выражающихся на этих стеблевых частях двумя-тремя волнами роста.

Таким образом, стеблевая часть однолетнего прироста малины отражает и закономерное повышение возрастности почек на приростах в направлении снизу вверх, и закономерное повышение возрастности последовательно волнообразно нарастающих (в одной оси) двух-трех приростов в том же направлении, снизу вверх. Нетрудно предвидеть, что в следующем году этот однолетний, сложенный из двух или трех приростов побег, ввиду быстрого прохождения процесса онтогенеза, не будет обновляться нарастанием в длину из концевой или ближайших к ней почек; что этот стеблевой побег также не будет обновляться путем возникновения развилок в его верхней части; что этот однолетний побег может и будет (в зависимости от его состояния) возрастая обновляться сверху вниз, при соответствующем участии всех трех приростов. Опираясь на ранее изложенные обоснования, можно предвидеть, что это обновление, соответственно волнам приростов, должно и будет начинаться по направлению сверху вниз сперва развитием на основной оси третьего по счету прироста генеративных органов — соцветий, затем сначала слабых, а потом все усиливающихся приростов, на которых будут размещаться наиболее

продуктивные соцветия, несущие основной урожай всего побоя в целом. При этом основание этого прироста в несколько междоузлий может оказаться оголенным, вследствие меньшей пробудимости самых нижних почек на этом верхнем третьем приросте.

Нужно полагать, что такая же тенденция развития будет отражена и на последующих двух пробегах или волнах прироста по направлению к основанию, с той только разницей, что новые приросты на второй волне будут отличаться от верхней большей силой роста, а в связи с этим и все возрастающим запаздыванием формирования на них генеративных органов. Это должно приводить к значительному перемещению сроков цветения и вызревания ягод, причем количество цветков в соцветиях будет меньше, чем в верхней волне. Самые нижние приросты на этом втором пробеге, в зависимости от сорта и условий, могут оказаться без цветков.

И здесь, в нижней части второй волны прироста, на границе с ниже находящимся первым приростом также можно будет обнаружить примерно две-четыре неразвившиеся почки. Наконец, на нижнем, по счету первом и возрастно самом молодом пробеге основного стебля в верхней части его будут размещаться приросты еще большей силы, на которых (ввиду их силы роста и меньшей возрастности) генеративные органы могут формироваться только как исключение. Что касается нижней части описываемого пробега, то и там должен быть участок, лишенный приростов вследствие слабого оформления почек на основном стебле.

Такое слабое оформление почек может быть вызвано следующими причинами:

а) весьма мощное развитие весной предыдущего года основного стебля и притом из хорошо сформировавшихся еще прежней осенью почек на корневике или у основания уже отмершего стебля;

б) особенность этого растения (сложившаяся в филогенезе): ускоренно выносить вверх свой мощный ассимиляционный аппарат в условия лучшего освещения;

в) большая затененность нижней части стеблей малины в течение почти всего вегетационного периода.

Приведенные обоснования ускоренного прохождения малиной процесса онтогенеза, отразившегося как на скорости оформления почек и развитии их в приросты, так и на числе генераций приростов, развивающихся в течение одного вегетационного периода, а также на ускоренном отмирании стеблевой части (два года), требуют дополнений, поясняющих способность малины сохранять многолетность кустов. По этому поводу можно сказать, что сохранение многолетности возможно

только путем ежегодного возобновления в кустах малины мощных стеблей, сменяющих отмирающие двухлетние.

Действительно, на практике приведенные нами основания, включая сюда и ежегодное возобновление стеблей малины, находят себе полное подтверждение. При ознакомлении с характером роста и развития кустов малины и ее плодоношением, прежде всего обращает на себя внимание мощный рост новых

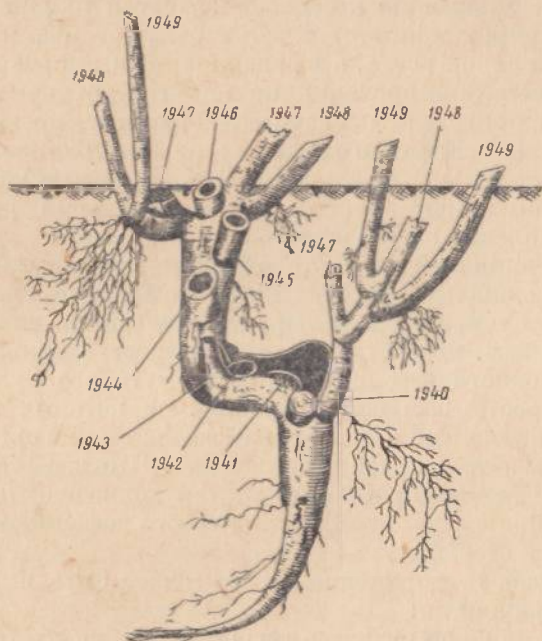


Рис. 57. Куст малины — рост новых стеблей у основания стареющих двухлетних (по Герасимовой).

стеблей у основания стареющих двухлетних. Эти стебли большей частью развиваются из почек, размещенных на самом основании отмирающих старых стеблей, обычно скрытом в почвенном покрове, или еще ниже, т. е. на корневищах. Количество таких однолетних побегов обновления зависит от возраста кустов малины и условий их питания (рис. 57). Молодые кусты в период их разрастания при благоприятных внешних условиях развивают более сильные побеги и в большем количестве (два-три).

Наблюдения за развитием кустов малины в течение ряда лет позволяют выявить еще одну особенность этой весьма скороспелой формы. По мере старения куста и соответственного

увеличения числа новых однолетних приростов наблюдается затухание роста, большей частью начиная от середины куста. Наряду с отмеченным явлением по периферии такого старого куста появляются новые приросты. Кроме того, на некотором удалении от кустов на разрастающихся в стороны корневищах появляются новые побеги. Эти побеги на молодых и обычно тонких корневищах, называемые порослями, представляют собою начало новых, вегетативно возникающих кустов малины. С помощью такого способа возобновления эта скороспелая форма сохраняет не только многолетность отдельных кустов, но и еще большую многолетность всего малинника.

Заканчивая на этом несколько затянувшееся описание особенностей роста и развития кустов малины в онтогенезе, попытаемся обобщить явление возникновения развилок у древесных форм в кронах деревьев с явлением возникновения новых сильных однолетних побегов от основания взрослых двухлетних стеблей на кустах малины. Как уже было отмечено, возникновение развилок в кронах взрослых плодовых деревьев являлось объективным показателем потери скелетными ветками способности роста в длину (за счет развития побегов из концевых и ближайших к ним боковых почек) и потому естественного переключения этих функций на ниже размещенные, возрастно более молодые почки. Развитие сильных приростов из почек, скрытых в почвенном покрове, на самом основании тоже сильных, но уже стареющих приростов малины, возникших в предыдущем году, по существу представляет процесс, идентичный образованию развилок в кронах деревьев. И развилки на скелетных сучьях, и приросты замещения на обрастающих веточках в кронах деревьев зерноплодных плодовых форм, и мощные однолетние приросты из почек у основания стареющих двухлетних стеблей малины выявляют и подтверждают собою факт обновления, вызванный одновременным прохождением в растениях двух взаимно противоположных процессов — старения и обновления, т. е. процесса индивидуального развития растения.

Не вызывает сомнения, что рассмотренный нами процесс роста и развития у двух наиболее отличных между собою по скорости прохождения онтогенеза древесно-кустарниковых плодовых форм (сильнорослое, поздно вступающее в плодоношение дерево яблони или груши и полукустарник малины) в одинаковой степени свойственен и другим древесным и кустарниковым плодовым растениям, представляющим собою этапы последовательного перехода между описанными крайними формами. Возьмем для примера кустарник смородины, кустовидное дерево вишни и дерево абрикоса или яблони, рано вступающего в плодоношение сорта.



Рис. 58. Куст смородины черной — приросты первого года сильнее, приросты следующих лет резко слабее и заканчиваются розетками с формированием цветочных почек.

При сопоставлении куста смородины (черной или красной) с кустом малины, взятых в динамике развития, мы обнаружим существенные отличия. Стебли смородины значительно долговечнее стеблей малины (примерно 6—8—10 лет). Поступательный рост таких стеблей определяется двумя-тремя годами, причем сильный прирост такого стебля относится к первому году его жизнедеятельности. Прирост из концевой почки второго года бывает намного слабее, а на третий и четвертый годы он ограничивается розеткой с формированием цветочных почек. В последующие годы поступательный рост оси нацело прекращается и наблюдается постепенное отмирание верхушки. Наряду с этим возникают и развиваются новые, сильные приросты из резервных почек или из вегетативных почек на ниже расположенных плодовых веточках, которые сохраняют тенденцию ярусности (рис. 58 и 59). Эти приросты, по существу идентичные развилкам в кронах деревьев, приписывают на себя дальнейший поступательный рост (однако менее эффективный и раньше заканчивающийся).

Подобно тому, как и на основных стеблях, наблюдается переход вегетативных, так сказать, скелетных приростов в генеративные с последующим отмиранием верхушек и возникновением на основных осях, ближе к их основанию, новых скелетных образований. Наряду с этим у смородины, а также у большинства прочих кустарниковых форм у самого основания старых стеблей возникают и развиваются сильные прикорневые

поросли — новые основные стебли, сменяющие стареющие. Как это следует из приведенного, сопоставляя процесс развития кустов смородины с кустами малины, мы находим, по существу, только количественные различия. Из этих отличий выделяется ослабление и даже потеря смородиной свойства ускоренно разрастаться в стороны с помощью горизонтально направленных корневищ, развивать на них поросли и тем самым формировать вегетативным путем новые кустовые особи.

Сопоставлением процесса развития кустов смородины хорошо выраженными древесными формами, мы тоже обнаружим только количественное различие: более раннее прекращение поступательного роста стеблей и скелетных разветвлений, а также более раннее отмирание скелетных, а с ними плодовых веточек и, наконец, полное отмирание основных стеблей. В соответствии с ускоренным процессом старения и отмирания наблюдается столь же ускоренное прохождение на кустах этапов обновления как на основных осях (приросты типа развилки), так и из почек на корневищах (сильные поросли, представляющие обновленные стебли).

Если в свете изложенного рассмотрим кустовидную вишню (как, например, сорт Владимирская или убинка) или кустовидную сливу, то убедимся, что форма выявления ими процесса индивидуального развития, одновременно отражающего и старение и омолаживание, близко напоминает развитие описанных древесных особей. Они отличаются только более укороченными сроками прохождения онтогенеза, а также и сильно выраженной способностью развивать прикорневые поросли в связи с процессом старения дерева в целом. Формирование



Рис. 59. Четырехлетняя ветка черной смородины — прирост первого года сильный, прирост из концевой почки второго года резко слабее. Приросты третьего и четвертого годов ограничиваются розетками с формированием цветочных почек.

порослей у кустовидной вишни, сливы и некоторых других видов подобных им древесных растений приближает их к кустарниковым формам. Отличие кустовидных деревьев от кустарников заключается, главным образом, в разной скорости возникновения у них прикорневых порослей.

Укажем еще на скороспелые формы плодовых деревьев, которые (по сравнению с сильно выраженными древесными объектами) раньше вступают в плодоношение и раньше обнаруживают признаки старения и отмирания. Мы уже упоминали о персике, абрикосе, как древесных формах, рано вступающих в плодоношение и раньше обнаруживающих признаки старения и соответственные для деревьев признаки омолаживания. К этой же группе можно отнести большое число видов древесных растений, в том числе древовидную вишню, сливу, айву, а также отдельные виды яблони, как низкорослая яблоня (*Malus pumila*) с подвидами — дусеном и парадизкой.

Перечисленные виды древесных плодовых растений охватывают вполне сложившиеся древесные формы, которые позже чем кустовидные, но раньше сильнорослых древесных форм теряют стволовость и переходят на развилки. Кроме того, с наступлением возрастного периода старения, когда на деревьях наблюдается отмирание крупных скелетных веток, у этих форм начинают возникать у основания стволов прикорневые поросли, но относительно в более ограниченных количествах, чем у кустовидных деревьев.

Заканчивая на этом краткую характеристику особенностей роста и развития плодовых древесно-кустарниковых растений, начиная наиболее скороспелой формой (кустарником или полукустарником малины) и кончая позднеспелой формой (мощным долголетним деревом груши или яблони с сильно выраженной стволовостью), приходим к такому обобщающему заключению, что процесс развития перечисленных групп древесных и кустарниковых плодовых растений в своей сущности один и тот же. Различие наблюдается только в количественных соотношениях, которые отражаются на внешнем облике растений, на их внутренней структуре, на характере и темпах прохождения жизнедеятельными органами фаз в годовом цикле и на скорости прохождения растениями процесса онтогенеза.

Форма обновления стареющих и отмирающих тканей и органов (как это следует из ранее сказанного) в процессе онтогенеза у упомянутых групп плодовых древесно-кустарниковых растений в своей сущности также одинакова. Наблюдаемые различия в прохождении этого процесса у разных групп указанных растений носят количественный характер. Эти разли-

ции в целом, как уже упоминалось выше, отражаются на скорости и продолжительности прохождения процесса обновления тканей и органов, на местонахождении обновляемых тканей и органов у растений в связи с их возрастом и на характере такого обновления. Наиболее показательные отличия в процессе обновления отмеченных групп растений можно наблюдать

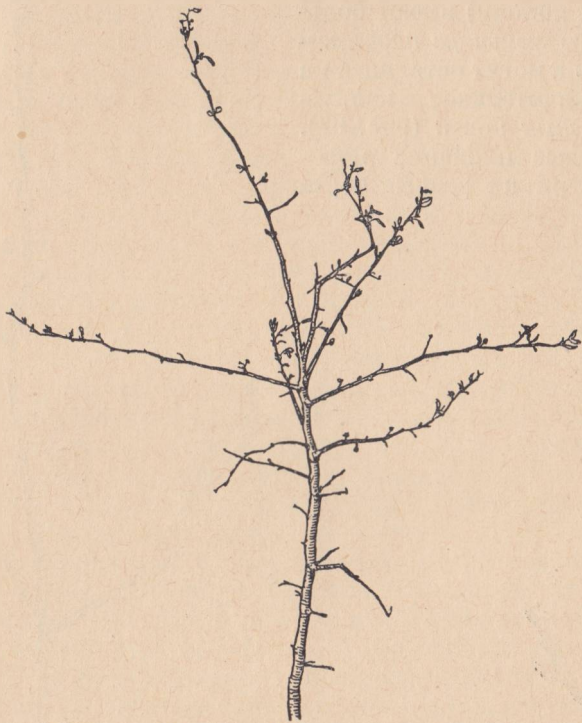


Рис. 60. Ветка дикой лесной яблони — почки неодинаковы на одном и том же побеге.

и формировании и в характере развития провизорных органов, и в частности в формировании и в развитии почек. Основные отличия в формировании и в развитии почек можно выразить следующим кратким перечнем.

1. *Почки на одном и том же плодовом дереве неодинаковы по своим свойствам*, не только в зависимости от местонахождения на побеге (о чем упоминалось раньше), но также в зависимости от силы развития этого побега, от порядка ветки, от возраста сучьев, на которых развиваются побеги, и т. д. (рис. 60).

2. Разные плодовые породы, а внутри их разные сорта имеют разную возбудимость почек. Одни формы (большей частью косточковые) отличаются *высокой побеговозбудимостью*—почти все почки на побеге пробуждаются (рис. 61). Другие формы (по преимуществу зерноплодные, а среди них яблони) имеют большей частью *меньшую побеговозбудимость* и могут оставлять на побеге значительное количество *резервных* почек (рис. 62).

3. Разные плодовые породы, а внутри их разные сорта



Рис. 61. Высокая побеговозбудимость у косточковых (абрикос).



Рис. 62. Меньшая побеговозбудимость почек у зерноплодных (яблоня).

имеют разную *скороспелость* почек. Ориентировочно скороспелыми почками мы называем такие, которые, возникая на растущем листоносном побеге и в то же лето пробегая цикл формирования, развиваются в летние побеги. *Позднеспелыми* почками мы называем такие, которые закладываются и формируются на однолетних побегах в каждом данном году, а развиваются в листоносные побеги в следующем году, иначе говоря, имеют, двухлетний цикл развития. Мы уже отмечали, что такие породы, как *абрикос, миндаль, персик*, отличаются *высокой скороспелостью* почек и в условиях продолжительного лета иногда формируют *две и даже три генерации летних побегов*, в то время как у большого количества сортов яблонь и груш почки, по преимуществу, позднеспелые. Эти положения еще не получили должной оценки в современной агротехнике. Между тем почки с их породно-сортовыми свойствами играют весьма большую роль в построении габитуса древесных и кустарниковых форм, морозостойкости плодовых растений, в их урожайности и периодичности урожайности и т. д. Для примера укажем на поведение весьма популярного на юге сорта яблони ренет Симиренко. Этот сорт высоко расценивается по качеству и размерам урожаев в среднеазиатских республиках, где он получил широкое распространение. Однако существенным недостатком его является частая подверженность сильному обмерзанию. Нашими исследованиями установлено, что причиной обмерзания является не столько малая зимостойкость сорта, сколько скороспелость почек. В условиях Средней Азии или Северного Кавказа этот сорт формирует две генерации почек, причем вторая генерация большей частью не укладывается в вегетационное время и идет неподготовленной в зиму, что ведет к массовому обмерзанию, в особенности после сильных урожаев. По этой причине (скороспелость почек) и некоторые насаждения из лучших мичуринских сортов, обладая высокой зимостойкостью, сильно обмерзали в прошлые суровые зимы и потому незаслуженно получили отрицательную оценку. Между тем в этом обмерзании повинна агротехника, а не сорта. При агротехнике, опирающейся на биологию растительных форм, мичуринские сорта со скороспелыми почками, с высокой зимостойкостью могут быть с успехом продвинуты в более северные районы с коротким летом. В Мичуринском саду Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева сорта яблонь Бельфлер-китайка, Пепин шафранный, Шафран-китайка и ряд других при соответствующей агротехнике хорошо перенесли минувшие суровые зимы 1939/40 и 1941/42 гг. и теперь приносят устойчивые, высокие урожаи. В подтверждение сказанного уместно будет, кроме того, напомнить, что, по данным академика Т. К. Кварацхелиа, приведенным им в докладе во Всесоюзной

академии сельскохозяйственных наук имени Ленина, в зиму 1938/39 г. сильно обмерзли аборигенные сорта яблонь и груш в Грузии, в то время как персики и абрикосы остались почти неповрежденными. В этом случае оказалась особенность растений со скороспелыми почками. Еще пример: в зиму 1941/42 г. на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке насаждения в отделе садоводства лишены были всякого ухода в связи с военными действиями под Москвою. Вследствие этого экспонатные яблони и груши южной и даже средней зоны сильно обмерзли. Между тем, там же, лишенные защиты на зиму несколько деревьев абрикосов и черешен сохранились и в 1942 г. дали значительный урожай. Такое необычное явление связано с высокой скороспелостью почек абрикосовых деревьев, которые в условиях относительно холодного и короткого лета Москвы (1941 г.) обеспечили развитие и созревание только одной генерации летних приростов, а с ними и почек, что обеспечило хорошую подготовленность растений к зиме и резко повысило их зимостойкость. Следует отметить, что по ряду работ и, в частности, по исследованиям Д. И. Винограда, плодовые формы, обладающие скороспелыми почками и легкой побеговозбудимостью (как, например, абрикос), сохраняют эту возбудимость и на корневой системе, выявляя ее при пересадке более ускоренным восстановлением новых корневых образований.

4. Разные плодовые породы, а внутри их разные сорта обладают разной побеговосстановительной способностью, т. е. способностью развивать побеги на более взрослых и большей частью оголенных скелетных ветках. Данное явление можно объяснить и повышенной долговечностью оформившихся в свое время резервных почек вместе с зачаточными почками у основания последних, и скоплением меристематических клеток, размещенных вокруг резервных почек или развившихся из них веток, всегда связанных со вторичной меристемой (камбием). Это находит себе подтверждение в возникновении новых побегов на взрослых сучьях, обычно у основания расположенных на них разветвлений, в том числе даже усохших или удаленных веток (рис. 63—64). Отмеченное явление предоставляет агротехнике возможность своевременно готовить почки или провизорные органы на нужных нам скелетных ветках в разных участках кроны и тем самым вызывать успешное развитие новых побегов.

5. Кроме почек, обеспечивающих рост побегов в высоту и в стороны, не менее существенной особенностью древесных и кустарниковых растений, сложившихся в фитоценозах, составленных тоже из древесных и кустарниковых форм, является способность ежегодного нарастания стеблевых и скелетных



Рис. 63. Побеговосстановительная способность — возникновение новых побегов на взрослых сучьях, у основания ранее существовавших побегов и листьев (жимолость).

порневых частей не только верхушками — в длину, но и радикально — в *толщину*, за счет камбия. Значение такого роста в толщину, отмечаемого на стеблевых частях *годовыми* кольцами, огромно. Ежегодное нарастание стволов со всей системой

развившихся на них сучьев в толщину и утолщение проводящей скелетной корневой системы не только обеспечивают преодоление все нарастающей нагрузки (что весьма существенно), но обуславливают также дальнейшее увеличение и развитие нового ассимиляционного аппарата и всасывающей корневой



Рис. 64. Побеговосстановительная способность — возникновение новых побегов на взрослых сучьях, у основания ранее существовавших листьев и почек (сирень).

системы и их эффективную деятельность. Это объясняется увеличением мощности проводящих тканей, а с ними и лучшим взаимным обменом питательной продукцией листьев и всасывающих корней.

Изложенное станет особенно понятным и даже очевидным, если мы вспомним, что рост и развитие древесных и кустарниковых форм, особенно у растений с опадающими листьями, внешне выражаются в развитии весной почек в листоносные побеги, на которых к концу вегетации — осенью (после опадения листьев) формируется более или менее значительный по количеству набор новых почек, — потенциальных листоносных побегов будущего года. Таким образом, развившаяся в листоносный побег весной *одна листовая почка* дает к осени (а иногда и летом, если она скороспелая) *целое сообщество новых почек*. Из сказанного следует, что нарастание количества листовых почек выражается *геометрической прогрессией* и это является фактором, обеспечивающим максимальное использование

растением световых условий в процессе ассимиляции.

Аналогичное явление протекает и в корневой системе. Новые приросты скелетных корней, подобно приростам побегов, закладывают на себе многочисленные провизорные органы (потенциальные всасывающие корни), тенденция развития которых также выражается геометрической прогрессией. Однако конкретная, практическая реализация указанных потенциальных возможностей в основном зависит от эффективности поступ-

ления к листовым почкам и развивающимся от них листоносным побегам воды с растворенными в ней солевыми веществами, а также от эффективности оттока из листьев ассимилянтов и соответственного размещения их по тканям и органам дерева, включая сюда и всю жизнедеятельную корневую систему.

Эффективность поступления в растение пищевой продукции в свою очередь зависит от следующих двух условий:

1. Наличие в почвенном и воздушном объеме, охваченном деятельностью корневой системы и ассимиляционным аппаратом данного растения, достаточных количеств пищевого материала, обеспечивающих все возрастающие требования растения.

2. Наряду с этим конкретная практическая реализация упомянутых потенциальных возможностей зависит от наличия у дерева соответственной всасывающей корневой системы в данных почвенных условиях, а также от наличия и соответствия (заново развившемуся ассимиляционному аппарату и всасывающей корневой системе) проводящих тканей в древесине и коре, выраженных в древесинной части дерева годовыми кольцами. Мощность развития годового кольца на стволе свидетельствует об условиях питания дерева в данном году, а также о мощности развития новых приростов на дереве.

Следует особенно отметить, что успешная реализация потенциальных возможностей роста и развития древесного организма, представленных на нем многочисленными почками и вообще провизорными органами, в большей степени зависит от удаленности между собою специализированных и взаимно обслуживающих систем ассимиляционного аппарата (представленного листьями) и всасывающей корневой системы (представленной многочисленными корневыми разветвлениями последних порядков). Чем больше расстояние между листьями и всасывающими корешками дерева, тем больше расходуется энергии и времени на взаимное обеспечение питательной продукцией обеих систем; тем меньшей окажется результативность в жизнедеятельности дерева по сравнению с подобными деревьями в таких же внешних условиях, но расположивших свой ассимиляционный аппарат ближе к всасывающей системе. Таким образом, вынос вверх ассимиляционного аппарата у деревьев, улучшающий условия освещения, и удаление всасывающей корневой системы от основания ствола в глубину и в стороны в поисках условий почвенного питания приводят в то же время к ограничению использования этих лучших возможностей питания вследствие удлинения путей обмена питанием. Естественной и неизбежной поправкой, сглаживающей отмеченные выше взаимно отрицающие тенденции в жизнедеятельности древесных форм, следует признать сложившуюся в процессе формообразования легкую побеговозбудимость



Рис. 65. Легкая побеговозбудимость и сильно выраженная побеговосстановительная способность у яблони.

почек, присущую подавляющему большинству древесных растений. Легкая побеговозбудимость приводит к развитию почти всех почек на побеге и, тем самым, к образованию многочисленных, небольших листоносных приростов, в период формирования дерева сохраняет известную близость ассимиляционного аппарата к всасывающей корневой системе и значительно замедляет скорость удлинения дистанций между листьями и всасывающими корнями деревьев. Любопытно отметить, что высокоствольные плодовые древесные формы (груша, яблоня, черешня, абрикос и др.), а также высокорослые лесные (как дуб, липа, тополь и др.), в том числе и хвойные (как, например, лиственница), отличаются особенно легкой побеговозбудимостью и сильно выраженной побеговосстановительной способностью (рис. 65—70). Наряду с отмеченным укажем еще на одно значение легкой побеговозбудимости почек у древесных растений.

Легкая возбудимость почек у деревьев, как уже упоминалось, обеспечивает развитие на новых приростах многочислен-

ных листоносных веток. Эти ветки ввиду многочисленности большей частью представлены небольшими и даже очень слабыми приростами, с укороченными междоузлиями и с относительно большим количеством листьев на них. Однако паряду с отмеченным небольшое количество почек, размещенных в верхней части побегов, обычно развивается в сильные приросты. Эти приросты дают начало образованию основных скелетных веток *кроны* с габитусом, присущим данной древесной форме. Уместно отметить, что у ряда древесных растений сильные приросты большей частью отходят от своих осей под более острым углом, чем прочие, ниже развившиеся многочисленные листоносные веточки, которые обычно отходят под менее острыми углами, часто приближающимися к прямым (рис. 71).

Такое различие в углах отклонения и силе приростов в верхней и нижней частях побегов у стволовых древесных форм, при легкой побеговозбудимости почек, дает основание усматривать в нем выражение приспособленности древесной формы к выносу ассимиляционного аппарата вверх и развитию листоносной кроны в условиях лучшего освещения. В таком понимании вырисовывается и другое значение легкой побеговозбудимости почек у деревьев, особенно с сильно выраженной



Рис. 66. Легкая побеговозбудимость и сильно выраженная побегостановительная способность у абрикоса.

стволовостью. Вырисовывается и роль многочисленных мелких и недолговечных листоносных веточек, которая не ограничивается только сближением ассимиляционного аппарата с всасывающей корневой системой; они являются (как это было раньше указано) также и *ветками утолщения*, обеспечивающими хороший рост в толщину стволов и скелетных сучьев и тем самым обеспечивающими успешный рост деревьев в высоту. Что касается значения сильных приростов, возникающих из глазков в верхней части побегов, то оно сводится к развитию деревом листоносной кроны, иначе говоря, к захвату деревом воздушного, хорошо освещаемого объема в условиях фитоценоза, представленного древесными формами. Борьба за воздушно-световое и почвенное питание кустарниковых и древесных растений в конечном счете успешно разрешалась только отвоевыванием у окружающих растений, с аналогичным режимом питания, сжатого воздушно-светового объема, с одной стороны, и соответственно сжатого почвенного объема, с другой. Первое разрешалось выносом в высоту кроны дерева и *насыщением* занятого кроной объема *пологом листьев*; второе — захватом почвенного объема, по преимуществу в глубину, скелетными корнями и *насыщением богатым питанием участков этого объема всасывающей корневой системой*.

Чтобы составить себе представление о степени уплотненности размещения листьев в кронах плодовых и других деревьев, мы провели на плодовой опытной станции Сельскохозяйственной академии им. Тимирязева промеры проекции и объемов крон плодовых деревьев, а также подсчеты количества и площади листьев. Приведем некоторые данные.

1. Яблоня Антоновка полуторафунтовая — 14 лет, высота кроны — 4 м, проекция кроны — 8 кв. м, форма широко округлая, количество листьев — 8582 шт., вес живых листьев — 6310 г, общая площадь всего ассимиляционного аппарата — 36 кв. м, отношение площади листьев к проекции кроны — 4,5.

2. Яблоня Анис серый — 25 лет. Дерево сложилось в условиях затенения (подсадка во взрослом саду) и имеет на себе следы повреждения низкими температурами в минувшие суровые зимы. Высота кроны — 6,5 м, проекция кроны — 9 кв. м, форма округло-пирамидальная, количество листьев — 20 700 шт., вес живых листьев — 8200 г, общая площадь всего ассимиляционного аппарата — 48 кв. м, отношение площади листьев к проекции кроны — 5,3.

3. Вишня Склянка — 7 лет, высота кроны — 3 м, проекция кроны — 6,6 кв. м, форма кроны приплюснуто-пирамидальная, вес живых листьев — 4 500 г, общая площадь всего ассимиляционного аппарата — 21 кв. м, отношение площади листьев к проекции кроны — 3,2.



Рис. 67. Легкая побеговозбудимость и сильно выраженная побеговосстановительная способность у тополя (возобновление за счет усиленного роста порослей на стволе).



Рис. 68. Легкая побеговозбудимость и сильно выраженная побего-
восстановительная способность у ольхи черной

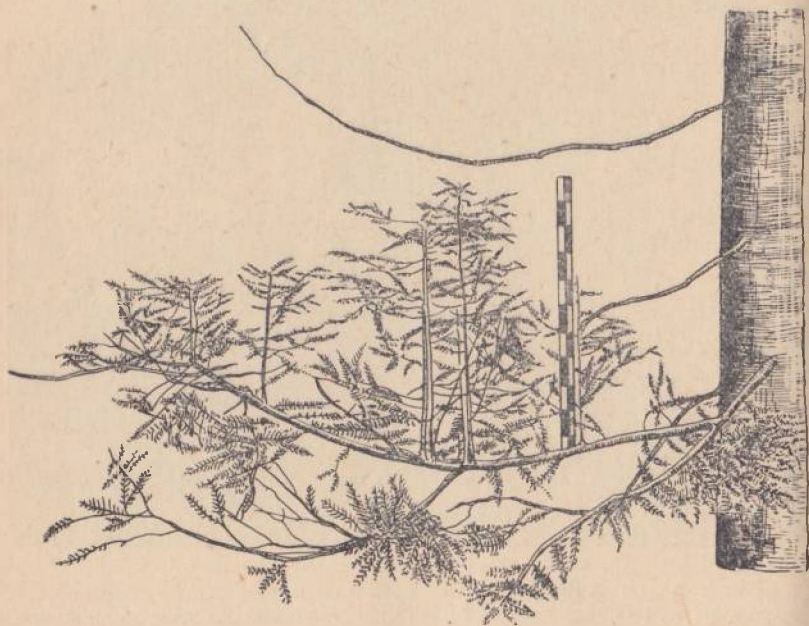


Рис. 69. Легкая побеговозбудимость и сильно выраженная побего-
восстановительная способность у пихты сибирской.



Рис. 70. Восстановление пихты от нижней почки (по Джангалиеву).

Таким образом, реализация тенденций развития древесных форм в условиях фитоценоза выразилась в следующем.

1. Многолетность стеблей и скелетных корней.

2. Обогащение стеблей и скелетных корней паренхимой, а также механическими и защитными тканями, обеспечивающими накопление и сохранение запасов органического питания и повышающими сопротивляемость дерева к неблагоприятным внешним условиям.

3. Развитие меристематических тканей и в связи с этим и рост стеблей и корней верхушками в длину и в толщину за счет камбия.

4. Вынос ассимиляционного аппарата в высоту — в условия лучшего освещения, развитие в этой, лучше освещенной зоне устойчивых скелетных сучьев и захват ими воздушно-светового объема.

5. Уплотненное и экономное размещение в этом объеме все возрастающего по количеству листьев ассимиляционного аппарата.

6. Ежегодное или ежесезонное развитие из почек на стеблевых частях многочисленных листьев, а также формирование новых почек в количествах, возрастающих по геометрической прогрессии. Уместно будет сказать, что этот, всегда нарастающий, избыток потенциальных листоносных органов и всасывающей корневой системы (развитие которых регулируется состоянием воздушной и почвенной среды), при всех доступных для питания условиях, обеспечивает исчерпывающее изъятие растением питательной продукции из почвы и воздуха.

С еще большей отчетливостью вырисовывается перед нами значение рассматриваемой нами формы приспособления наземных растений, а деревьев в особенности, если вспомнить наши ранее изложенные суждения о почках. Почки являются конечными морфологическими органами обновления листоносного аппарата — элементами у древесных и кустарниковых растений.

Эти органы (особенно у растений с опадающими листьями), представляя собою потенциальные листоносные стебли с конусами нарастания и с зачаточными листиками, у большинства древесных растений формируются в предшествующем году и тем самым обеспечивают быстрое развитие ассимиляционного аппарата весной следующего года. Благодаря этому, как уже отмечалось, у деревьев и кустарников с опадающими листьями сглаживаются противоречия между режимом развития и жизнедеятельности однолетних (правильнее, односезонных) листьев и режимом роста и развития многолетних стеблей и скелетной корневой системы. Более того, наличие у современных

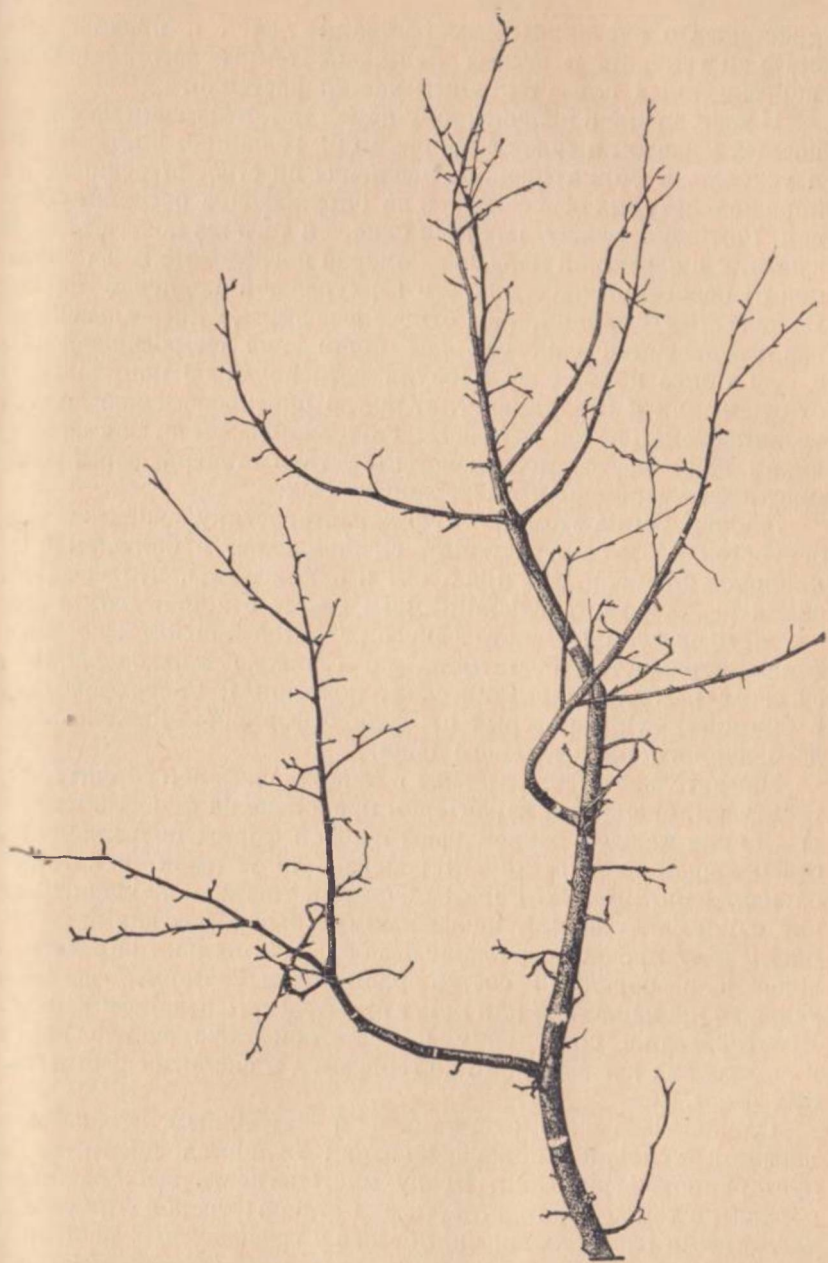


Рис. 71. Ветка яблони (Антоновка) — сильные приросты в верхней части побега большей частью отходят от своих осей под более острым углом, чем прочие, ниже развившиеся листоносные веточки, которые обычно отходят под менее острыми углами, часто приближающимися к прямым.

древесных и кустарниковых растений почек и провизорных органов ускоряет и весьма повышает темпы восстановления поврежденных или утерянных частей растения.

В дополнение к изложенному напомним, что почки на листовых побегах, в связи со сроками их возникновения, местом и условиями формирования, различны по степени реакции их породно-сортовых особенностей на окружающие внешние условия. Различия между почками одного и того же побега не внезапны, а в известной мере закономерно последовательны, начиная от основания побега до его верхушечной концевой почки. В числе этих операций, как отмечалось выше, у древесных побегов наблюдается закономерное повышение скороспелости, а с нею также повышение пробудимости почек по направлению от основания к верхушке, т. е. прямо противоположно срокам возникновения почек на побеге. Равным образом по тем же причинам наблюдается последовательность в степени формирования, дифференциации и вызревания почек.

Заканчивая на этом краткую характеристику свойств и особенностей наземных растений, сложившихся в большом эволюционном времени, мы приходим к заключению, что внешний облик каждой растительной формы вместе с характером выражения процесса онтогенетического развития в целом и по фазам отражает собою *предельно сжатую характеристику внешних условий* (климатических, почвенных, орографических и биотических), в которых проходило формирование каждого данного растительного вида.

Внимательное ознакомление с морфологической структурой, габитусом, сроками и характером прохождения фаз в годовом цикле каждой данной растительной формы позволяет нам без большой ошибки характеризовать те условия, в которых сложилась эта форма. Равным образом, тщательное ознакомление с климатическими, почвенными и орографическими условиями дает прочное основание без большой ошибки определить видовой и породный состав растительных форм, которые успешно произрастают или могут произрастать в данном районе. Подтверждение сказанному в известной мере можно найти в материалах исследований по географии и экологии растительных форм.

Однако особенно отчетливым и наглядным отражением внешних условий формирования являются древесные и кустарниковые растения. Ввиду многолетности этих растений в целом, а также многолетности их органов (стволов с их многочисленными разветвлениями, листьев у вечнозеленых растений) и в связи с этим ежегодного нарастания («дотраивания»), они характеризуют собой не только внешние условия их филогенетического развития в большом времени, но и отчетливо

отражают внешние условия онтогенетического развития каждой отдельной древесной и кустарниковой особи в каждом конкретном условиях ее произрастания. При более внимательном ознакомлении с габитусом любого дерева или кустарника, и особенно с опадающими листьями, можно проследить по годам, как проходило нарастание надземной части растений (его ствола, кроны с ветками разных порядков), поскольку на растениях большей частью отчетливо отражены границы новых приростов. Эти приросты по годам своим количеством, силой развития, направлением в пространстве, скороспелостью с отраженными на них переходами от роста к плодоношению и, наконец, плодоношением и усыханием представляют собою объективное отражение данным деревом внешних условий произрастания в связи с возрастным состоянием растения в целом.

Таким образом, без преувеличения можно сказать, что если основные особенности растительного вида характеризуют внешние условия в истории формообразования этого вида и если каждое растение своим развитием в течение вегетационного периода отражает условия данного года, то древесное, в том числе плодовое, растение является объективным самописцем конкретных условий его развития, где форма записи продиктована исторически сложившимися свойствами вида, породы, сорта.

Многолетнее и кропотливое изучение характера нарастания и отмирания стволов и крон со всей системой последовательно соподчиненных порядков веток у свободно растущих древесных лесных, а также у дикорастущих и культурных плодовых деревьев в сопоставлении с динамикой погодных условий по годам позволило нам разработать методику климато-почвенно-биологического обследования плодовых насаждений. Пользуясь этой методикой, мы провели обширное обследование земельных массивов в разных районах СССР, общей площадью свыше 600 тысяч гектаров.

На основе всего изложенного мы приходим к следующим выводам.

1. Форма питания объединила все разнообразие наземных растений одинаковыми для жизнедеятельности функциями и отразившими эти функции одноименными органами.

2. Разнообразие условий внешней среды, в которых происходило формообразование наземных растений, дифференцировало наземный растительный мир на отдельные виды с различным выражением одинаковой функциональной деятельности, а вместе с этим и различным выражением функциональных органов как по количеству, величине и форме их, так и по прохождению в этих органах и в растениях в целом всего

сложного процесса онтогенетического развития и фаз в годовом цикле. Приведенные выводы в полной мере распространяются также на древесные и кустарниковые плодовые растения.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ. ЯРУСНОСТЬ И МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ ПАРАЛЛЕЛИЗМ

Закономерная последовательность в степени развития, вызревания и скороспелости почек на побеге, с одной стороны, и все возрастающая тенденция увеличения количества новых почек на дереве, с другой, при постоянном отставании от потребностей количества поступающей питательной продукции из внешней среды, неизбежно приводят к более ограниченной реализации потенциальных возможностей, представленных избыточным количеством почек. Обычно это выражается в таких явлениях:

1. Не всегда пробуждаются все почки, часть из них может остаться не пробудившейся (резервные почки); последнее наблюдается по преимуществу у культурных сортовых древесных плодовых растений.

2. Из пробудившихся почек развиваются листоносные приросты разной силы в такой же закономерной последовательности, в какой формировались эти почки в связи с временем и местом их возникновения на побеге. Конкретно эта последовательность, как об этом уже говорилось, выражается чередованием групп слабо развитых листоносных приростов с сильно развитыми. В результате у деревьев наиболее сильные приросты группируются в верхней части прошлогодних побегов, ниже следуют в убывающем порядке слабые приросты. У кустовидных древесных форм (как, например, кустовидная вишня), а тем более у кустарников (смородина и др.) сильные приросты только в первые один-два и, реже, три года развиваются из верхней части побега. Обычно же они группируются в срединной и даже в нижней части прошлогодних побегов. Выше мы уже дали отчетливое объяснение этому явлению, в котором основную причину видели в разной скорости прохождения растениями процесса онтогенеза.

3. Конечным результатом отмеченных несоответствий между нарастающими избыточными количествами новых почек и отстающими темпами поступления в растение питательной продукции из внешней среды является *ярусное размещение веток на скелетных сучьях в кронах деревьев* и даже кустарников, хотя у последних это и менее выражено. Степень и характер выражения ярусности прежде всего зависит от породно-видовых и сортовых особенностей древесных и кустарниковых



Рис. 72. Ярусность у хвойных,

форм, сложившихся в большом эпохиальном времени в разных сочетаниях внешних условий. Наиболее отчетливое выражение ярусность получила у хвойных древесных форм (как, например, ель, пихта, араукария и др.). Они отражают на себе более ранние эпохи формообразования древесных растений, когда ассимиляционный аппарат был значительно проще, не имел листовых пластинок и черешков и когда хорошо выраженные почки располагались розетками только на верхушках приростов (рис. 72). Несколько слабее, но с достаточной отчетливостью выражена ярусность у лиственных пород, в том числе и у плодовых. Причем среди последних ярусное размещение сучьев наиболее отчетливо представлено у пород, деревья которых отличаются большей *стволовостью*, например, груша, черешня (рис. 73 и 74). Кроме породно-видовых и сортовых особенностей, выявление ярусности также зависит от силы развития побегов и степени вызревания почек. Чем прирост сильнее при соответствующей зрелости почек, тем отчетливее реализуется присущая породе, виду и сорту тенденция и форма выражения роста, в том числе и ярусность.

Изложенные здесь обоснования роста и развития древесных форм, в том числе возрастные изменения в последовательно нарастающих генерациях приростов, позволяют нам сделать следующие выводы.

1. На приростах разной силы одного и того же дерева в одни и те же сроки ярусность получит разное выражение, начиная от развития одного побега из концевой почки без яруса (у очень слабых приростов) и кончая хорошо сформированным ярусом из сильных побегов (у сильных приростов).

2. На центральной оси дерева (стволе), а также на его осях, представленных скелетными сучьями первого, второго и последующих порядков, число ярусов *всегда будет меньше числа годовых приростов*, составивших ту или иную ось за время ее развития, поскольку слабые годовые приросты ярусов обычно не формируют.

3. Не все ярусы каждой из упомянутых осей будут одинаково развиты как в отношении количества веток в ярусе, так и силы их развития, поскольку мощность развития годовых приростов, сформировавших эти ярусы, будет различна.

4. Наиболее сильно выраженные ярусы как на центральной, так и на основных осях последующих порядков будут возникать в более ранние этапы онтогенетического развития дерева, иначе говоря, в молодом возрасте в периоды: роста, роста и плодоношения и, наконец, в период плодоношения и роста.

5. В связи с возрастными изменениями сила развития веток в ярусах будет постепенно убывать в направлении от основания

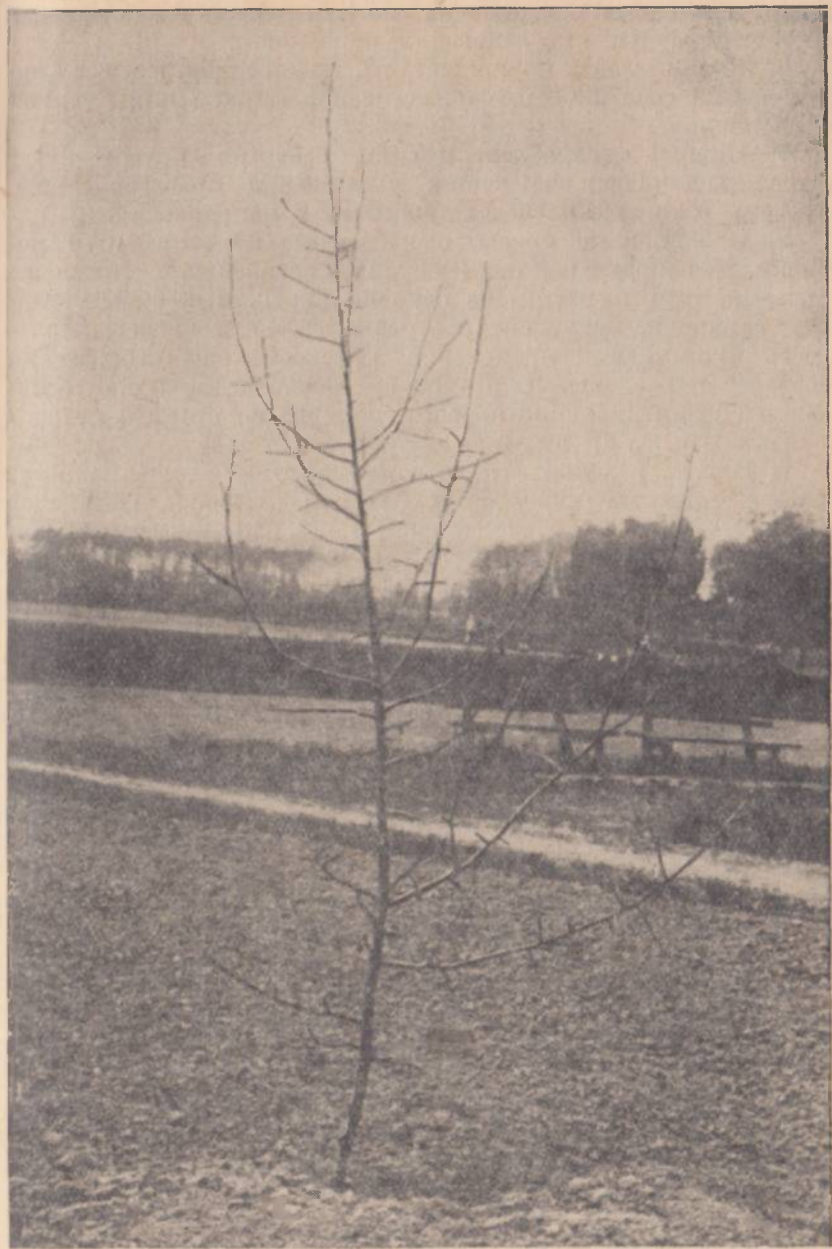


Рис. 73. Ярусное размещение сучьев у уссурийской груши.

к верхушке как на центральной оси (стволе), так и на основных скелетных сучьях последующих порядков.

6. Ветви старших порядков (4-го, 5-го и выше) в массе формируют на себе плодовые обрастающие веточки или сами их представляют.

7. Наряду с ослаблением силы развития ярусов будет выявляться общая тенденция уменьшения пробегов между ярусами в той же последовательности и направлении.

8. Одноименные ярусы, сходственные по возрасту и порядку, на центральной оси (стволе) по сравнению с такими же ярусами, размещенными на основных скелетных сучьях первых порядков, будут сильнее развиты; такая последовательность в затухании проявления ярусности сходственных по возрасту и размещению ярусов будет наблюдаться при сравнении скелетных веток первого порядка со вторым, второго с третьим и т. д.

9. Ярусы, развившиеся на одновозрастных и одноименных, сходственных по силе и условиям размещения скелетных сучьях, также будут сходственны по характеру размещения в кроше дерева, по числу веток, входящих в состав яруса, порядку их размещения и по силе их развития. Такая сходственность в развитии ярусов на одноименных и одновозрастных сучьях кроны, а внутри ярусов — сходственность в развитии и размещении сучьев, входящих в их состав, получила название *морфологического параллелизма*.

Обоснование в морфологически параллельном или закономерно сходственном размещении ярусов разных порядков в кронах деревьев, а внутри ярусов в закономерно сходственном размещении сучьев в морфологически параллельных ярусах дано нами в ранее изданных трудах¹. В настоящей работе мы намерены ограничиться только кратким указанием на отправную причинность отмеченной закономерности.

Как это следует из ранее изложенного, на основе выражения характера динамики роста каждой растительной формы, в том числе и древесной, лежит история ее формообразования, отраженная в ее наследственности определенной тенденцией роста и развития. Эта тенденция реализуется с теми или иными модификационными отклонениями только при наличии определенного комплекса внешних условий, представленного в динамике изменения его в годовом цикле. У современных древесных форм, и особенно с опадающими листьями, реализация наследственных тенденций роста и развития осуществляется

¹ См. проф. П. Г. Шитт. Введение в агротехнику плодоводства, Сельхозгиз, 1937 г. Проф. П. Г. Шитт и З. А. Метлицкий. Плодоводство, Сельхозгиз, 1940 г.—*Ред.*



Рис. 74. Ярусное размещение сучьев у черешни.

в надземной части дерева через развитие почек в листоносные приросты или генеративные органы, приводящие к ежегодному, все возрастающему увеличению числа новых почек на этих приростах. Одновозрастные, одинаковой силы и сходственно размещенные приросты в кроне дерева обладают сходственными по тенденции развития наборами почек. Это обуславливает вероятность и даже неизбежность их сходственного развития.

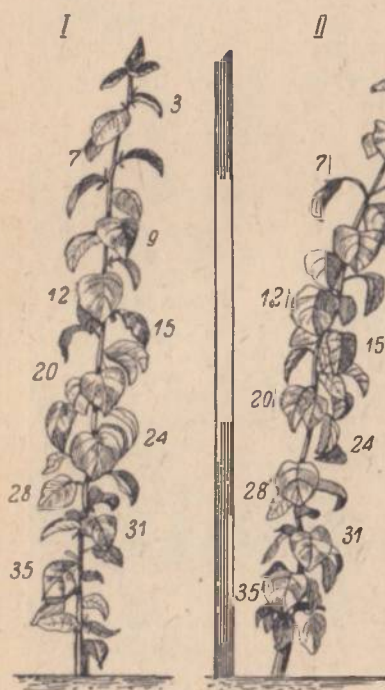


Рис. 75. Морфологический параллелизм у двух однолеток Антоновки (выражен в модификационных изменениях сходственных листьев).



Рис. 76. Морфологический параллелизм на мутовчато-ярусной кроне двухлетки.

В качестве подтверждающего примера приведем фотоснимки двух однолеток яблони сорта Антоновка, закулированных в предшествующем году глазками, рядом размещенными на черенке. Как это видно на рисунке 75, морфологический параллелизм отчетливо выражен даже на модификационных изменениях сходственных листьев на двух соседних однолетках.

То же можно отметить и на рисунке 76, представляющем пяти-сучную мутовчато-ярусную крону двухлетки. Сходственные по размещению листья на сходственно развитых сучьях кроны с большой отчетливостью выявляют морфологический параллелизм даже своими незначительными, но везде одинаковыми по



Рис. 77. Морфологический параллелизм в размещении одновозрастных сучьев в кроне дерева.

выражению отклонениями. Еще резче эта закономерность подтверждается на размещении одновозрастных сучьев в кронах деревьев (рис. 77).

Кроме приведенных выше пояснений о ярусном размещении скелетных сучьев в кронах деревьев, о динамике построения ирусов кроны в зависимости от возраста дерева и порядков

скелетных сучьев и, наконец, о морфологическом параллелизме между ярусами в кроне и между сучьями в морфологически параллельных ярусах, необходимо указать еще на одну закономерность в динамике развития кроны дерева, выявляющуюся в процессе его онтогенетического развития. Это — закономерность в характере отмирания или усыхания сучьев в кронах деревьев и возникновения новых приростов, большей частью на оголенных частях сучьев, в нисходящем направлении — от периферии к центру.

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ ОТМИРАНИЯ И ОБНОВЛЕНИЯ ТКАНЕЙ И ОРГАНОВ У ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ. ЦВЕТОЧНЫЕ ПОЧКИ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ОТМИРАНИИ И ОБНОВЛЕНИИ ОСОБИ

Выше мы уделили большое внимание роли меристематических клеток, тканям из этих клеток и органам, развивающимся из тканей; например, конусы нарастания (первичная меристема) и развивающиеся из них проводящие органы (стебли и корни), камбий (вторичная меристема) и развивающиеся из него годовые кольца древесины, а также соответствующие ткани коры. Рассматривая значение меристематических клеток в возобновлении новых тканей и частей органов взамен стареющих, мы отметили возникновение и дальнейшее развитие из них (в филогенезе) уже целых органов возобновления, которые получили обобщающее название провизорных органов.

Рассмотрим теперь меристематические ткани и провизорные органы в их филогенезе и в связи с этим как носителей и выразителей наследственных свойств растительных видов и сортов.

Как уже отмечалось, жизнь каждого организма, в том числе и растительного, ограничивается двумя моментами — возникновением и отмиранием. Между этими моментами проходит с той или иной продолжительностью процесс взаимно связанных и последовательных изменений, выражающий собою жизнедеятельность данного организма. В зависимости от присущих организму наследственных свойств, сложившихся в процессе филогенеза, и конкретных условий онтогенетического развития складывается продолжительность его жизнедеятельности, а также форма и темпы выражения этой жизнедеятельности. Несмотря на огромное разнообразие форм выявления жизнедеятельности различными организмами с разными наследственными свойствами, все организмы (и животные, и растительные) сходственны в одном отношении. Процесс их онтогенетического развития всегда проходит от юности к старости, а не

иноборот. Эти изменения закономерны. Они выражаются последовательным прохождением определенных возрастных этапов.

У монокарпических растений последовательная смена возрастных этапов в процессе онтогенетического развития выражена весьма отчетливо. У таких растений легко наблюдать сперва возрастающий, а потом убывающий рост вегетативных органов. После замедления и даже приостановки роста вегетативных органов в тех или иных участках (осях), или по всему растению, возникает новая волна роста (поступательного) и развиваются органы, связанные с генеративными функциями растения. Далее наступает замедление и прекращение роста, проходит цветение, плодоношение и, наконец, отмирание сначала генеративных, а затем вегетативных органов и всего растения. Особенно отчетливо видна смена возрастных этапов у двухлетних растений (так, например, свекла, морковь, репа, капуста), у которых рост и развитие вегетативных органов и накопление запасов пластического материала проходят в вегетационном периоде первого года жизнедеятельности растения, а рост и развитие органов, связанных с генеративными функциями, а также и весь процесс плодоношения и отмирания растения — в течение вегетационного периода второго года.

Подобным же образом проходят возрастные этапы у различных многолетних травянистых растений. По продолжительности цикла онтогенетического развития каждого обособившегося в многолетней заросли организма эти растения сходственны с двухлетними. Сюда относятся многочисленные растительные формы, образующие корневища (как, например, пырей, мита) или клубни (картофель и др.). У таких форм многолетность обуславливается способностью формировать новые корневища, клубни или луковицы, которые в каждом последующем году обеспечивают развитие новой надземной части (в том числе и генеративных органов), а также плодоношения, заканчивающегося вызреванием плодов и отмиранием всей надземной части обособленного организма и соответствующих участков корневищ с корневой системой (рис. 78).

Подобный же, но несколько усложнившийся процесс онтогенетического развития наблюдается у полукустарниковых растений типа малины. Продолжительность цикла роста и развития *надземных стеблей у этих растений определяется двумя годами*. В первый год из провизорных органов на корневище развиваются сильные листоносные стебли с весьма развитой сердцевинной. На второй год из почек, сформировавшихся на этих стеблях, возникают ветви первого порядка, сила развития которых последовательно убывает по направлению от основания к верхушке. Такое ослабление ростовых тенденций заканчивается полным прекращением развития побегов из почек,

расположенных в концевой части центральной оси, и даже отмиранием верхушки такой оси. Мы не станем дальше излагать порядок роста, развития и плодоношения малины, поскольку об этом уже говорилось выше. Ограничимся только заключительной частью, что процесс онтогенетического развития монокарпических растений выражается возрастными изменениями их от возникновения (прорастания семени) до отмирания. При этом последними этапами развития являются цветение, плодоно-



Рис. 78. Многолетние травянистые растения — способность формировать новые корневища, клубни или луковицы, которые обеспечивают развитие новой надземной части и плодоношение.

шение (формирование новой генерации семян) и, наконец, отмирание всего растения. Таким образом, процесс онтогенетического развития у монокарпических растений начинается прорастанием, а заканчивается появлением новой генерации семян с отмиранием всех вегетативных органов, обеспечивших их возникновение и развитие. Иначе говоря, развитие у монокарпических растений получило свое выражение в формировании растения из семени и в образовании новой генерации семян из уже сформировавшегося растения, на чем и заканчивается жизнедеятельность всего растения.

Как уже было отмечено, этот процесс развития не ограничивается онтогенезом монокарпических растений. Он в полной мере относится и к растениям поликарпическим — много-

летним травянистым, полукустарникам, кустарникам и деревьям. И у этих групп растений, представленных все более усложненными по структуре особями, характер и сущность развития те же. Как у монокарпических растений семена, так и у деревьев или кустарников почки (в определенной возрастной стадии) развиваются в определенные вегетативные листоносные органы, которые формируют на себе генеративные органы (цветы, а потом плоды) и отмирают. В отличие от монокарпических растений, у кустарников с многолетними стеблями и особенно у деревьев после развития и созревания плодов отмирает та генеративная часть растения, на которой размещалось соцветие, а потом формировались и созревали плоды.

Конечным актом онтогенеза растения (если оно монокарпическое) или его автономной части (у поликарпических растений) является *плодоношение* и отмирание соответственно обслуживающей его и непосредственно связанной с ним вегетативной части.

Из приведенных сопоставлений с полной очевидностью выявляется также и другая особенность развития растительных особей, это — обновление стареющих и отмирающих, закончивших свое развитие составных частей растения, а именно — обновление клеток, тканей из этих клеток, органов из этих тканей и, наконец, растительных особей из этих органов. Следует *особо подчеркнуть*, что обновление нужно понимать не как явление, последующее за старением и отмиранием, а как явление развития, как единый процесс, отражающий единство противоположностей и протекающий *одновременно* во всей растительной особи в целом, во всех ее органах и тканях, где старение и обновление представляют собою только форму выражения процесса развития растительной особи в онтогенезе.

Поскольку почки представляют собою провизорные органы и притом наиболее совершенные органы обновления листоносной надземной части растения и поскольку эти почки в процессе онтогенетического развития надземной части кустарниковых и древесных особей являют собою основную форму выражения роста и развития, необходимо более углубленно вникнуть и разобраться в их значении. Мы уже отмечали закономерную последовательность в изменении тенденции роста и развития почек, размещенных на однолетнем стеблевом побеге малины, как одной из наиболее скороспелых кустарниковых форм. Последовательность в тенденции развития почек при скороспелости стеблей малины весьма отчетливо выражает возрастные изменения, происходящие в разных участках побегов. Эти возрастные изменения отражаются в почках определенными тенденциями развития, которые в связи с местом и сроками возникновения почек на приросте, в связи с положением

этого прироста в составе стебля, в последующем году реализуются гаммой закономерных изменений силы роста развившихся из них побегов первого порядка, а также сроков и места возникновения на них генеративных органов, начала цветения и плодоношения и, наконец, прекращения жизнедеятельности и отмирания. То же наблюдается у кустарников, кустовидных древесных форм, деревьев и, наконец, у деревьев с сильно выраженной стволовостью. Различия имеют только количественное значение, а сущность остается одной и той же.

Таким образом, в изложенном мы находим *расширенное подтверждение* ранее отмеченных положений о значении и роли почек как носителей тенденций роста и развития надземной части присущих данной растительной форме, развившейся в данных условиях. В свете теории корневищного происхождения кустарниковых и древесных растений далекие предки их, будучи организмами, прикрепленными корневой системой к почве на месте их возникновения, в борьбе за воздушно-световое и почвенное питание прежде всего приспособились расширять ареал своей деятельности путем развития проводящих органов (корневищ) радиально в стороны по границе воздушной и почвенной среды. *На этих корневищах наряду с их развитием возникали и провизорные органы*, представленные меристематическими тканями, обеспечивающими развитие ассимиляционного аппарата, со временем оформившегося в розетки листьев, и всасывающей системы, впоследствии оформившейся во всасывающую корневую систему.

В условиях мощных фитоценозов борьба за воздушно-световую и почвенную среду вынудила растительные формы к переустройству прежних зарослей корневищного происхождения, представленных обособленно укоренившимися розетками листьев. Переустройство этих зарослей в условиях фитоценоза неизбежно должно было идти в сторону ограничения разрастания корневищ в радиальном направлении, повышения долговечности их, поднятия ассимиляционного аппарата вверх и углубления корневищ и корней в почвенном покрове. В течение эпохиального времени такая тенденция развития должна была привести к образованию кустарников и деревьев. Эти новые образования дифференцировали функциональную деятельность на два специализировавшиеся комплекса: листья в надземной части и всасывающие корни в почвенной среде. Первые приспособились к извлечению питательной продукции из воздушно-световой среды, вторые — из почвы. В связи с изложенным необходимо допустить, что прежние провизорные органы на корневищах должны были испытать в процессе филогенеза (соответственно новым функциям и условиям) определенные изменения в формообразовании, в результате чего

в надземной части на стеблях (прежде корневищах) из прежних провизорных органов сложились *почки*. В почвенной среде на скелетных корнях (в прошлом корневищах) из прежних провизорных органов сложились специализированные корнеобразующие провизорные органы. При сопоставлении этих двух специализированных систем, связанных между собою проводящими органами в единый организм, находим, что *почки претерпели значительно большие изменения в формообразовании, чем провизорные органы на корнях, и достигли более высокого совершенства как в структуре, так и в тенденции роста и развития*. Особенно наглядно эти новые свойства представлены у почек древесных и кустарниковых растений с опадающими листьями. У них каждый такой элементарный орган возникал и формировался на стеблевой части дерева в течение только одного сезона, в то время как сами деревья являются организмами с многолетней надземной стеблевой и скелетной корневой частью.

Однако, несмотря на существенные различия отмеченных двух систем провизорных органов на стеблевой (надземной) и корневой системах дерева, *они сохранили в себе одни и те же, давно сложившиеся и никогда не прекращающиеся в филогенезе каждой древесной и кустарниковой формы функции*. Это — возобновление новой особи, нового организма данного растительного вида в данном растительном обществе, а прежде — в данной вегетативно образовавшейся заросли корневищных растений. Функции возобновления новых особей неизбежно приводят к обоснованному признанию за провизорными органами — *носителей тенденций динамики роста и развития, присущих данному виду*. Более того, *эти зачаточные органы, ограниченные в своей жизнедеятельности, являлись не только передатчиками наследственных тенденций вида последующим поколениям возникших от них провизорных органов, но также передатчиками и тех, может быть и крайне незначительных, изменений в тенденциях, которые под влиянием окружающих внешних и внутренних условий возникали в период формирования этих провизорных органов*.

Отсюда следует, что специализировавшиеся по функциональной деятельности провизорные органы у древесных и кустарниковых форм — *почки и корнеобразующие меристематические ткани* — не могли лишиться и не лишились присущих им особенностей сохранять наследственные свойства данной растительной особи и передавать эти свойства последующим поколениям провизорных органов с теми тенденциями изменений, которые они сами получили в период формирования.

Следует напомнить, что обновление разных функциональных тканей в растениях происходит также и путем деления мери-

стематических клеток, соответственно размещенных в растении. Например, такими клетками представлен камбий у древесных и кустарниковых форм, который обеспечивает ежегодное нарастание проводящей стеблевой и корневой системы дерева в толщину. Роль камбия (вторичной меристемы) заключается в систематическом и ежегодном обновлении элементов ксилемы и флоэмы путем построения новых годичных колец древесины и коры. Этот процесс идет в соответствии с ежегодно нарастающей потребностью обмена между ассимиляционным аппаратом и всасывающей корневой системой дерева и с ежегодным отмиранием у деревьев ранее построенных годичных колец древесины и соответственных слоев коры. Как известно, кроме обеспечения роста в толщину стеблей и корней, камбиальные клетки и ткани принимают решающее участие в формировании каллюсов и последующем развитии на них новых корней (на стеблевых черенках) и новых листоносных стеблей (на отрезках корней) при соответствующих внешних условиях. Все провизорные органы на стеблях в известных условиях способны сформировать корневую систему и, наоборот, провизорные органы на скелетных корнях в соответствующих условиях способны развить листоносные побеги. Давно известные в садовой технике способы вегетативного размножения растительных форм стеблевыми и корневыми черенками, а также отводками в основном опираются на свойство провизорных органов возобновлять новые особи.

Это свойство обычно резче выражено у кустарников и относительно слабее у древесных форм. Тем не менее и у них оно далеко не исчезло.

Исследуя характер окоренения стеблевых частей черенков и отводков, взятых от древесных форм, всегда можно обнаружить, что, наряду с возникновением новых корней из каллюса на биологически нижнем конце за счет камбиальных тканей, корни развиваются также в местах нахождения почек на черенках или отводках. У ряда древесных форм, которые относительно легко размножаются отводками, как, например, парадизка (*Malus pumila* var. *paradisiaca*), нередко возникают в местах расположения листовых почек на отводке по несколько скученных новых почек с размещенными у их основания корешками (рис. 79). Подобное явление наблюдается при размножении плодовых древесных и кустарниковых растений зелеными черенками. Такая группировка почек в сочетании с корневыми образованиями позволяет усматривать в этом хотя и отмирающую, но еще не исчезнувшую способность образовывать в условиях развития корневищ вегетативным способом новые особи, напоминающие уже пройденные этапы формообразования.

Из сказанного с полной наглядностью выявляется единая и непрерывная связь между камбиальными тканями и провизорными органами (в частности, почками), которые, являясь органами обновления, несут в себе наследственные свойства данной растительной формы. Поскольку камбиальные ткани воспроизводят новые стеблевые части и корни с наборами на них провизорных органов, не возникает сомнения, что ткани или клетки этих тканей также являются носителями наследственных свойств данного растения. Иначе говоря, каждая меристематическая клетка при соответствующих условиях способна воссоздать все мыслимые для данного растения ткани, органы и в конечном итоге способна воссоздать новое растение того же вида и сорта. В свете изложенного тем более становится чуждой и неприемлемой вейсманистская идеалистическая трактовка, полагающая, что развитие каждой особи предопределяется неизменной зародышевой плазмой.

Как видно, имеется серьезное основание предполагать, что *почки у всех кустарниковых и древесных растений несут в себе все потенции, присущие наследственным свойствам данной особи, сложившимся в филогенезе. Явление же почки не всех этих свойств, а только части их, обуславливается функциональной деятельностью этого листоносного органа, его структурой, внешними и внутренними условиями его формирования. Таким образом, становится очевидным, что по отмеченным причинам*



Рис. 79. Парадизка—возникновение в местах расположения листовых почек на отводке по несколько сгруппированных новых почек с размещенными у их основания корешками.

почки одной и той же особи (дерева или кустарника), несущие в себе одни и те же наследственные свойства и функции, различно (в количественном отношении) выражают присущие им потенции *возобновлять новые особи*. Практически же в пределах дерева — этого своеобразного сообщества, представленного двумя взаимно связанными специализированными системами автономных и в то же время кооперированных органов (листоносных почек и корнеобразующих меристематических тканей), — возобновление новых особей *в надземной части* происходит путем развития из почек новых листоносных побегов и формирования на них новых генераций почек с соответственно измененным выражением присущих им потенций. *В почвенной же среде* такая тенденция обновления реализуется развитием новых корешков со всасывающей системой и формированием на них новых генераций провизорных органов.

В таком понимании жизнедеятельность древесной особи в процессе ее онтогенетического развития выражается в ежегодном возникновении новых генераций почек, количественно возрастающих, которые несут в себе, помимо наследственных свойств и функциональных тенденций, еще и характер выражения или реализации этих свойств и тенденций. Последним этапом этих изменений в гамме смен генераций листоносных почек дерева является возникновение и *формирование цветочных почек*. В соответствии с изложенным цветочные почки также должны являться носителями наследственных свойств особи и передатчиками этих свойств последующим генерациям почек или провизорных органов, с теми изменениями функциональных тенденций роста и развития, которые они получили в период формирования.

Напомним, что почки, одинаковые по расположению на побеге, в каждой последующей генерации заметно теряют ростовые тенденции, особенно у более многолетних древесных особей. Они формируют новые приросты, обычно меньшей силы, по сравнению с побегами первых генераций. Междоузлия у них большей частью относительно короче. Обрастающие ветки менее долговечны и в более раннем возрасте формируют цветочные почки. Отношение между элементами коры и древесины изменяется, увеличиваясь в пользу коры. В результате такой тенденции развития приросты последних генераций у взрослых деревьев многих плодовых форм в массе представлены розетками листьев на укороченных стерженьках (0,5—1 см), которые обычно в нормальных условиях формируют только одну концевую почку. Что касается почек, расположенных у оснований черешков, то они, как правило, остаются недоразвитыми.

При сопоставлении характера развития приростов последовательно возрастающих генераций, наряду с затуханием роста



Рис. 80. Ярус побегов — цветов, составляющих одно соцветие (соцветие груши).

ных тенденций, выявляется и другая особенность, а именно, нарастающее *ускорение процесса развития*, что связано с анатомическими изменениями в соотношении тканей в приростах и с соответственным изменением физиологических функций. Само собою понятно, что и почки на сопоставляемых нами побегах, как органы обновления листоносных приростов, не могли и не могут не отражать на себе возрастных изменений тех приростов, на которых они возникали и формировались, а также тех внешних условий, в которых протекал процесс их образования. Таким образом, почки на древесной особи, являясь органами обновления функциональных листоносных приростов, несут в себе и передают наборам почек на последующих приростах наследственные свойства породы, вида, сорта и возрастные этапы роста и развития, а также форму или тенденцию выражения их в данных внешних условиях. В свете такого теоретически обоснованного понимания возникновение цветочной почки и ее развитие являют собою переходный *этап количественных изменений* тенденции роста и развития листовой почки последней генерации в *качественные*.

Как мы уже отмечали, эта тенденция в листовых почках одновременно выражалась и затуханием роста и ускорением процесса развития. В цветочной почке мы наблюдаем почти

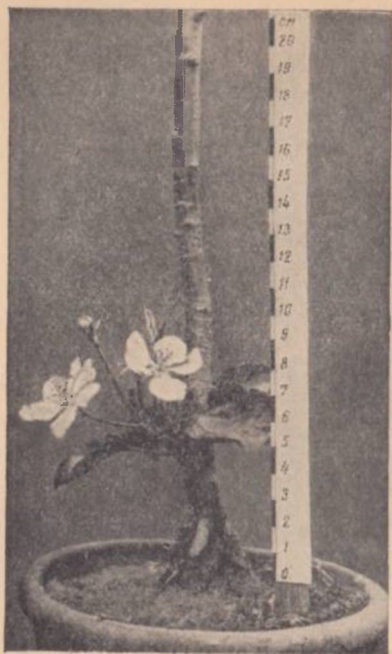


Рис. 81. Прививка цветочной почки на дичке яблони. Эта почка развила розетку листьев и соцветие.

полное прекращение поступательного роста и наряду с этим необычно ускоренный и все ускоряющийся процесс развития. В самом деле, цветочная почка проходит не только формирование зачаточного листового побега, но и образует на его основе зачатки новых осей побегов с той же листовосной тенденцией. Однако эти зачатки, уже сильно измененные, мы называем *цветками*. Иначе говоря, вместо одного потенциально листовосного побега, типичного для листовосной почки, закладывается целый ярус побегов — цветков, составляющих в дальнейшем одно *соцветие*, как, например, соцветие груши или яблони (рис. 80). Такой скачкообразный переход количественных изменений в качественные представляет собою результат длительного процесса внешне выраженного в онтогенезе морфологическими, анатомическими и физиологическими измене-

ниями, как результат возрастных жизнедеятельных функций растения в целом и его органов, в частности.

Из сказанного следует, что почки (и листовые, и цветочные) являются носителями и передатчиками наследственности и тенденции возрастных изменений. Однако устойчивость в сохранении возрастных тенденций роста и развития в большой и даже решающей степени зависит от устойчивости тех же свойств в приростах, на которых возникла и сформировалась почка. Так как приросты сами являются продолжением и отражением возрастных этапов предшествующих генераций побегов, их образовавших, то и устойчивость возрастных тенденций развития этих приростов в значительной мере зависит от взаимосвязи их с более ранними генерациями. Подтверждением сказанного может служить такой пример из экспериментальных работ кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии. На дичках яблони были привиты цветочные почки. Соответственно возрастным тенденциям эти почки развили у основания розетки листьев, а затем соцветия (рис. 81). Однако

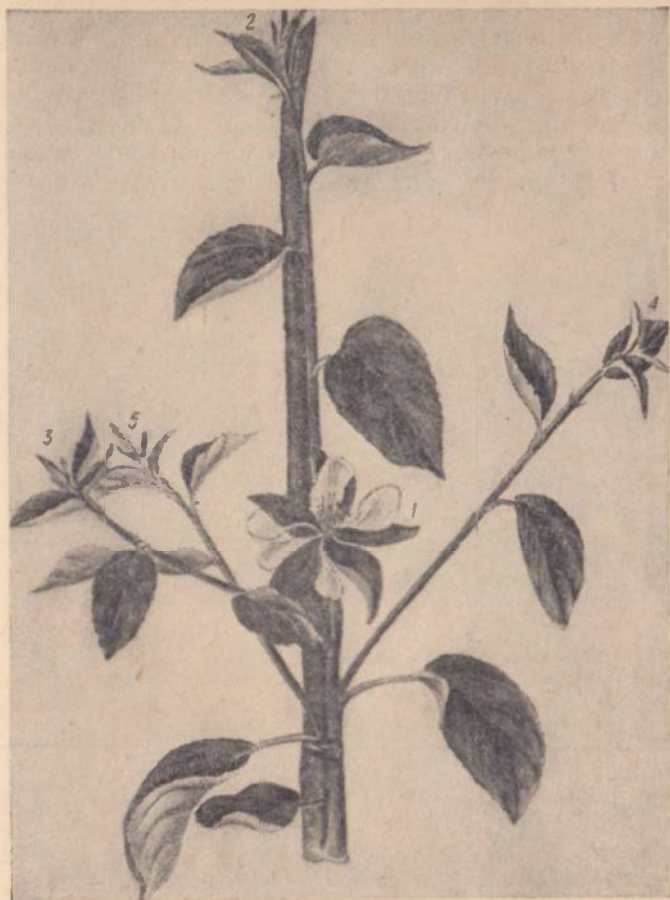


Рис. 82. Явление обратного метаморфоза соцветия яблони в результате прививки плодовой почки на однолетний дичок (1 — метаморфозированный цветок, развившийся из центрального бутона; 2—5 — побеги, развившиеся вместо соответствующих цветков).

условия питания этих генеративных приростов, связанные с молодой стадией развития дичка, не соответствовали питанию и жизнедеятельности взрослого плодоносящего дерева и его цветочным почкам. Вследствие этого наблюдалось массовое явление обратного метаморфоза (рис. 82). Цветы с цветоножками развились в листоносные побеги, кроме центрального, у которого чашелистики образовали розетку листьев и лепестки значительно увеличились в своих размерах. Формирование такой смешанной розетки из листьев и лепестков, вместо побегов,

указывает на то, что цветы в соцветии (в данном случае у яблони) неодинаковы по фазе своего развития и что в концевой точке роста соцветия, иначе говоря, в концевой потенциальной почке, процесс развития оказался более ускоренным, чем в таких же потенциальных почках, ниже расположенных.

Все это соответствует уже установленной нами закономерности развития листоносных почек на побегах, образующих

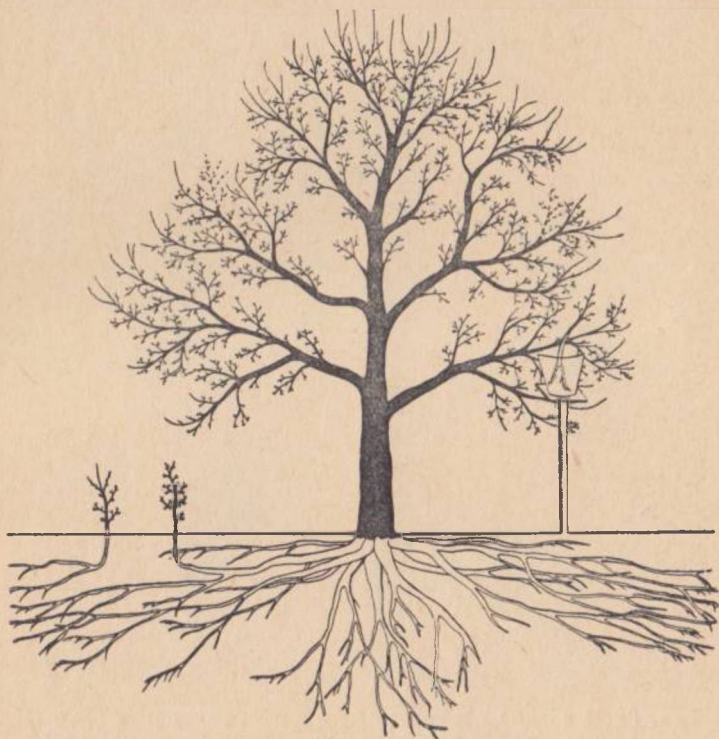


Рис. 83. Прививки концевых веток яблони (15 лет) с приростами последних 4—5 лет к конечным скелетным корням яблони такого же возраста (схематический рисунок).

гаммы изменений тенденции развития почек, в зависимости от времени, места и условий возникновения и формирования почек. Иной характер роста и развития выявляют прививки на дичках, если вместо одной цветочной почки будет привита целая и значительная по размеру стадийно взрослая ветка с набором листовых и цветочных почек. Помещаем рисунок 83—86, изображающие такие прививки. На рисунках представлены прививки концевых веток яблони (15 лет) с приростами последних 4—5 лет, привитых на конечных скелетных корнях яблони такого



Рис. 84. Прививка концевой ветки яблони (15 лет) с приростами последних 4—5 лет к концевому скелетному корню, еще не отделенная от дерева.

же возраста. В результате срастания таких двух компонентов получились новые карликовые древесные особи — симбионты, которые по морфологической, анатомической структуре, этапу возрастных изменений и физиологическим функциям соответствуют тому возрастному периоду, к какому относится все дерево в целом. Кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии ведет на изложенном принципе экспериментальную работу по установлению производственно-эффективных способов получения карликовых плодовых деревьев в целях продвижения культуры плодовых деревьев в суровые условия северной зоны.

Итак, возвращаясь к более углубленному познанию развития цветочных почек, а в частности, цветов, находим, что внешне развитие выражается все ускоряющимися темпами редуцирования листьев, начиная от розеток нормальных листьев у основания соцветия в смешанных почках (как, например, у яблони), через чашелистики, затем лепестки, тычинки, пестики с дальнейшим расчленением и обособлением органов и кончая генеративными клетками и их составными частями (рис. 86).

Сопоставляя процесс развития листоносного побега из листовой почки и формирования на нем новых почек с процессом

развития соцветия из цветочной почки, цветением, оплодотворением и образованием семян, приходим к выводу, что основной причиной такого резкого различия в характере, форме и динамике развития является *потеря цветочными почками ростовых и функциональных тенденций*, которыми обладали генерации листовых почек, вызвавшие их формирование. *Потеря цветочными почками функциональных и ростовых тенденций, присущих листоносным почкам, повлекла за собою ослабление и даже прекращение сдерживающего влияния этих тенденций на выявление всех прочих наследственных свойств, присущих данной особи и виду.* Иначе говоря, потеря листоносных функций цветочными почками освободила у них наследственные свойства данной особи, сложившиеся в процессе филогенеза вида, вместе со всей совокупностью тенденций их выявления, определяемых этапом онтогенетического развития и внешними условиями местопроизрастания особи.

Такое все возрастающее освобождение наследственных свойств и тенденций развития, несомых цветочной почкой, по мере затухания функциональных ростовых тенденций, как мы видим, ускоряет прежде всего активизацию последовательных этапов онтогенетического развития, как, например, ярусное формирование осей первого порядка (соцветие с размещенными на нем отдельными цветками), затем формирование уже потенциальных осей второго и третьего порядков, отличаемых ярусами (цветки с ярусами чашелистиков, лепестков, тычинок и т. д.).

Сюда же следует прибавить активизацию возникновения новых генераций органов обновления, свойственных виду данной особи,— прежде почек у основания листьев, а теперь— потенциальных провизорных органов у основания чашелистиков, лепестков, тычинок, плодолистиков. Понятно, что по мере затухания роста в соцветиях и цветках, а с ним и функций формообразования, упрощается и структура прежних функциональных, а теперь возникших по инерции органов, в связи с чем и провизорные органы (потенциальные почки) представлены скученным расположением точек роста на основании цветка — цветоложе, составляющем сплошную меристематическую ткань, где каждая клетка — возможная почка — является носителем наследственных свойств особи. В таком понимании дальнейшая жизнедеятельность цветка в условиях потери функций и упрощенной структуры формообразования выражается последовательным затуханием наследственных признаков вида. Таким образом, процесс развития цветочной почки в соцветие с упрощением и расчленением тканей до обособленных клеток и даже их частей представляет собою сжатое выражение пройденного пути филогенетического развития в обратной последовательности—от современной особи до первичных одноклеточных

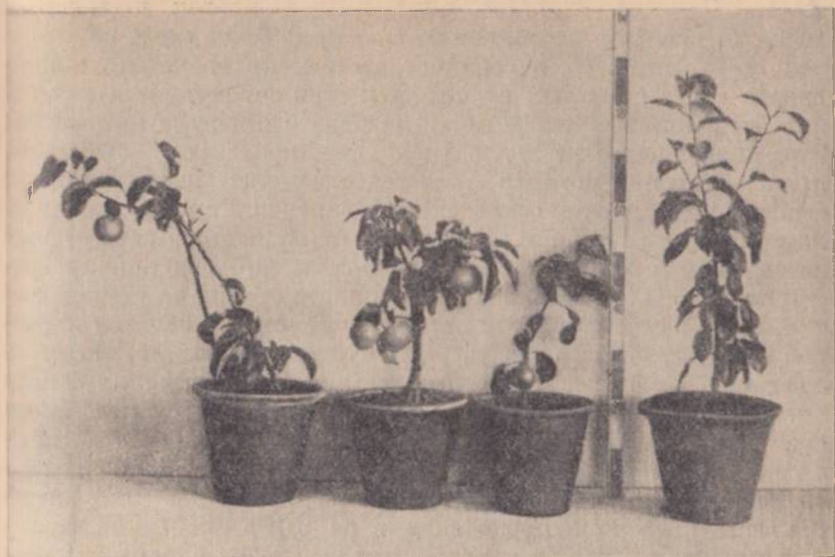


Рис. 85. Карликовые деревца яблони, полученные в результате прививки концевых веток яблони (15 лет), с приростами последних 4—5 лет к концевым скелетным корням яблони такого же возраста.

форм. Процесс слияния генеративных клеток и развитие плода (семени) представляет собою *возрождение новой обновленной особи*, несущей в себе наследственные свойства данного вида и сорта с сжатым отражением всей совокупности изменений, испытанных родительской особью в процессе онтогенеза. Это обновление реализовалось формированием *отдельной почки — семени*, которая является носителем наследственных свойств вида вместе с тенденцией изменений, переданных ей материнским растением. В отличие от функциональных почек дерева или кустарника эта почка-семя по тенденции развития являет собою прообраз провизорного органа на корневище, т. е. несет в себе и зачаток листоносной почки и зачаток корневой системы. Отсюда следует, *что процесс от момента слияния генеративных клеток до формирования и прорастания семени представляет собою краткое выражение пути филогенетического развития, последовательно прогрессивного от исходной одно-клеточной особи до современного растения.*

Заканчивая на этом краткое изложение сущности динамики развития цветочных почек и роли их в возобновлении растительных особей, нужно сказать, что дальнейшее подтверждение соответствующими экспериментальными данными выдвигаемого по логике вещей положения открывает перед нами большие перспективы в построении передовой агротехники плодоводства. Опираясь на то, что цветочные почки, возникшие и развившиеся на обрастающих ветках разных этапов развития, несут в себе тенденции выявления разных возрастных этапов развития, мы пришли к заключению, что: 1) скорость и темпы прохождения процесса цветения, формирования и вызревания плодов должны быть неодинаковыми; 2) обрастающие плодовые ветки большей силы, развившиеся на скелетных ветках первых порядков, должны обладать повышенными ростовыми тенденциями и в связи с этим запаздывать со сроками массового цветения, причем цветки должны проявлять большую выносливость к пониженным температурам.

Основываясь на изложенном и учитывая скороспелость почек абрикосов, мы разработали и предложили производству методу обрезки этой породы, которая обеспечивает перемещение сроков цветения, а также повышение морозостойкости цветков и молодых завязей, поскольку в большинстве районов культуры абрикоса в СССР главным фактором, снижающим его урожайность, являются весенние заморозки и возвратные холода. В 1942 г. на Самаркандской опытной селекционной плодовой станции был проведен опыт обрезки абрикосов по нашей методике и при непосредственном участии ассистента кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии Е. И. Эзериной. В 1943 г. и в последующие годы эти опыты по

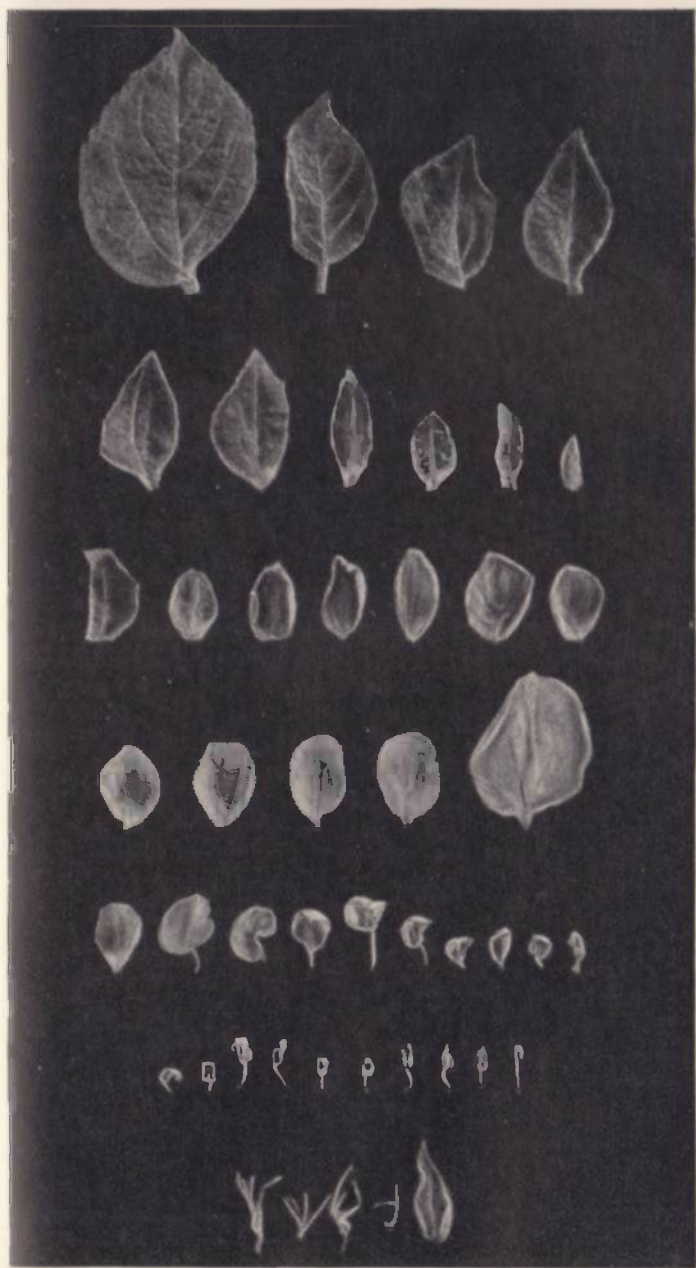


Рис. 86. Метаморфоз листьев у яблони. Постепенный переход от листа до тычинки и пестика.

той же методике продолжались старшим научным сотрудником Самаркандской станции Л. А. Протасевич и дали положительные результаты (рис. 87).

Начиная с 1944 г., опыты по перемещению сроков массового цветения абрикосов и повышению морозостойкости цветков по нашей методике проводились Всесоюзным научно-иссле-

довательским институтом консервной промышленности (ВНИИКП) на его опытных станциях опорных пунктах в Грузии, Армении, в Крыму, в Ейске (Краснодарского края). Во всех перечисленных пунктах результаты проведенных опытов оказались весьма положительными. Они с полной убедительностью подтверждают возможность соответствующей обрезки задерживать массовое цветение на 5—10 и больше дней, а также

повысить морозостойкость цветков. Особенно ценен производственный опыт обрезки абрикоса, проведенный в Ейском совхозе Главконсерва на площади 44 га, который не только подтвердил данные опытных станций, но и дал резкое повышение урожая с единицы площади (примерно в 10—15 раз), повысил товарные качества плодов, а также улучшил состояние насаждений по сравнению с контрольными участками. Приводим краткую сводку результатов опытов в Ейском совхозе (по материалам ВНИИКП):

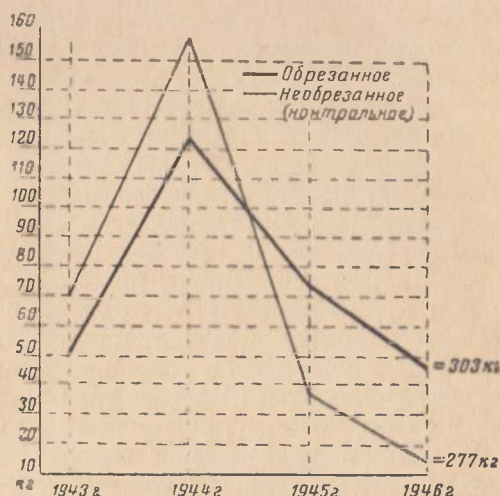


Рис. 87. Динамика урожайности обрезанного абрикоса сорта Курсадик (по Протасевич)

Варианты опыта	Процент погибших почек	Начало цветения	Урожай в центнерах с 1 га
Контроль (без обрезки)	75	8/IV	8
Прореживание	72	8/IV	9
Пинцировка:			
а) на первичном приросте	69	8/IV	52
б) на вторичном приросте	50	10/IV	52
Чеканка:			
а) март-апрель (до цветения)	62	8/IV	50
б) с 1 по 20/VI	32	15/IV	120

Отправляясь от приведенных выше обоснований возникновения и развития генеративных органов (соцветий и цветков) и последовательности роста и созревания плодов, кафедра плодководства Тимирязевской сельскохозяйственной академии в течение трех лет (1945—1947 гг.) проводила опыты с прищипкой соцветий земляники в целях увеличения размеров ягод, повышения их товарности, сокращения сроков созревания плодов на цветоносах и в связи с этим рационализации уборки урожая.

Полученные результаты в полной мере подтвердили возможность регулирования роста и развития генеративных органов у земляники и дали весьма эффективные результаты для производства. Опыты проводились студентами-дипломантами Телятниковой Г. Н. и Груздевой Г. Н.

Возвращаясь к анализу явления отмирания отдельных частей и всего растения в целом, которое неразрывно связано с обновлением, проследим этот процесс, начиная от клеток, тканей и органов обновления, затем бегло ознакомимся с отмиранием односезонных функциональных органов и закончим наиболее сложными многолетними органами кустарниковых и древесных растений. Прежде всего отметим, что отдельные молодые клетки, меристематические ткани, провизорные органы, в том числе и такие совершенные, как почки, в процессе жизнедеятельности возникают, формируются, развиваются и, наконец, прекращают свое существование. Прекращение их существования выражается в двух формах: 1) полное *превращение* клетки, меристематической ткани, провизорного органа или вследствие деления материнской клетки на две или несколько обновленных дочерних клеток, или вследствие превращения провизорного органа, в том числе и клеток вторичной меристемы, в процессе развития в листоносные приросты, соцветия, новые корневые образования, новые годовичные кольца древесины и коры или в новые растительные особи — семена; 2) *отмирание* клеток, меристематических тканей, провизорных органов в связи с отсутствием условий для их развития, например, отмирание резервных (спящих) почек или камбия в скелетных и других ветках с прекращением ими функциональной деятельности.

Кроме обновления тканей и органов, представленных меристемой, провизорными органами и вспомогательными зачатками функциональных органов, как это имеет место в строении почек (зачаточные листья и стебли), у растений происходит закономерное отмирание *функциональных* клеток, тканей и целых органов.

Особенно отчетливо такое закономерное отмирание можно наблюдать у древесных и кустарниковых форм с опадающими

листьями. У этих растений процесс роста, развития и вообще жизнедеятельность листьев укладывается в период вегетации. У аборигенных для данного района древесных и кустарниковых форм процесс пожелтения и осыпания листьев обычно проходит до наступления холодов. Например, пожелтение листьев у березы в Московской области наступает уже в августе, причем пожелтение, а потом и осыпание проходят закономерно, по направлению от основания к вершине листоносного прироста. В такой же последовательности происходит листопад и у плодовых пород, например, у местных сортов яблонь, особенно летних сортов. У зимних сортов, а также сортов более южных районов фаза пожелтения листьев обычно запаздывает. Уместно будет напомнить, что у скороспелых древесных и кустарниковых форм, обладающих скороспелыми почками, пожелтение листьев на годичных приростах очень часто начинается в двух местах — соответственно двум волнам их роста. Внешне, при общем осмотре дерева, в этом случае складывается впечатление пестроты пожелтения.

Понятно, что функциональные клетки растений, объединенные условиями жизнедеятельности в функциональные ткани, которые в свою очередь по тем же причинам сложились с тканями иных функций в единые сложные функциональные органы (в нашем примере — листья), при ускоренном процессе развития не могли не ослабить, а затем и нацели потерять способность к обновлению. Такая потеря способности к обновлению, по нашему мнению, является основной причиной неизбежного отмирания функциональных клеток по прохождении свойственного им процесса формирования и развития, определяемого и наследственными свойствами особи, и условиями жизнедеятельности органа. Естественно, что отмирание функциональных клеток в тканях соответственно ослабляет темпы и характер выражения жизнедеятельности таких тканей. Это в свою очередь оказывает влияние на другие ткани, связанные с ними, а также и на весь функциональный орган, объединяющий жизнедеятельность всех тканей, входящих в его состав.

Таким образом протекает процесс ослабления темпов и сокращения сроков жизнедеятельности. В этом смысле первое место занимают цветы, за ними следуют другие односезонные органы, как-то: всасывающие корешки (обычно последних порядков ветвления), плоды и листья. Затем отмирание распространяется уже на более сложные многолетние органы — ветви и корни, т. е. на органы, снабженные меристематическими тканями — камбием, формирующим годичные кольца, а также почками или корнеобразующими провизорными органами. Если сроки жизнедеятельности односезонных органов, считая от их возникновения до отмирания, измеряются месяцами, то продол-

жительность жизни более сложных многолетних органов — веток и скелетных корней — определяется рядом лет.

Наиболее долговечными органами у древесных и кустарниковых форм являются в надземной части центральные стебли, несущие на себе все прочие разветвления. У деревьев эти стебли обычно представлены одной осью, которая называется *стволом*. В почвенной среде наиболее долговечны стержневые корни или корни, их заменяющие. После стволов и стержневых корней к группе наиболее долговечных проводящих органов можно также отнести основные скелетные сучья кроны, образующие ее первый ярус, считая от основания ствола, и основные скелетные корни, отходящие от стержневого корня или заменяющих его корней. Далее в том же порядке следует постепенное уменьшение долговечности сучьев в кронах деревьев и соответственное сокращение долговечности последующих порядков корневой системы дерева.

Основную причину в уменьшении долговечности вновь возникающих генераций стеблевых и корневых приростов, начиная от центральных осей к периферии, мы видим во влиянии на формирование новых генераций приростов (корневых и стеблевых) тех возрастных изменений, которые испытывали их предшественники и на которых они сами развились.

В изложенной выше характеристике ослабления тенденций роста и развития почек, реализующихся в листоносные приросты с новыми генерациями почек, которые в конечном итоге заканчиваются формированием цветочных почек, мы показали, что процесс онтогенетического развития растительной формы, а в частности древесной, в своей сущности, сводится к закономерному и притом постепенно затухающему обновлению особи. Такое затухающее обновление древесной плодовой формы проходило: а) путем развития почек в функциональные автономные органы (листоносные приросты с новыми генерациями почек) со все уменьшавшимися темпами роста; б) путем развития провизорных органов на корнях в новые корни с новыми генерациями провизорных органов с такой же тенденцией; в) путем все замедляющегося развития из меристематических клеток камбия годовичных колец древесины и соответствующих слоев коры; г) наконец, путем слияния генеративных клеток и формирования семян, обеспечивающих полное обновление особи данного вида.

Все перечисленные выше формы частичного или полного обновления растительного организма, как уже отмечалось, сопровождаются соответственно нарастающим отмиранием клеток в функциональных тканях, далее отмиранием функциональных тканей, входящих в состав функциональных органов, и, наконец, нарастающим отмиранием функциональных

органов, входящих в габитус данной древесной или кустарниковой особи. Все это заканчивается отмиранием всего растительного организма.

Примером закономерного и массового отмирания клеток и тканей может служить отмирание годичных колец в многолетних стеблевых частях дерева и в скелетных корнях. В зависимости от видовых свойств древесной особи и условий прохождения процесса онтогенетического развития в стволе дерева и в его сучьях, с течением времени затухает функциональная деятельность в его проводящих и других тканях, размещенных в ранее возникших годичных кольцах, наряду с построением новых годичных колец на периферии ствола или веток. По нашим наблюдениям, проведенным в 1911—1913 гг. на Украине (г. Умань), количество и возраст жизнедеятельных годичных колец на стволах взрослых 25—30-летних деревьев определялось для яблонь 10—15 годами, для груш — 15—20 годами, для слив, ареновидных вишен и абрикоса — 4—6 годами, для кустовидной вишни — 2—3 годами. Жизнедеятельность годичных колец древесины определялась участием их в весеннем сокодвижении. Прочие годичные кольца по направлению к сердцевине в подаче сока не участвовали и представляли собою отмершие ткани. Значительно меньшей продолжительностью жизнедеятельности обладают годичные кольца у кустарниковых форм, в связи с чем долговечность стеблей кустарника определяется относительно небольшим числом лет. Такая недолговечность стеблей свидетельствует об ускоренном прохождении кустарниковыми формами процесса онтогенетического развития, что подтверждается ранним вступлением кустарников и других кустовидных форм в пору плодоношения. Равным образом ускоренное прохождение онтогенеза упомянутыми скороспелыми формами характеризуется весьма сильным поступательным ростом в первые (ранние) годы жизни растения, после чего темпы поступательного роста осей в длину резко снижаются, до полного его прекращения. Взамен прекратившегося поступательного роста центральных осей наблюдается пробуждение провизорных органов и развитие из них листоносных побегов все возрастающей по направлению к основанию силы. Развитие этих побегов обычно заканчивается самыми сильными приростами на корневой шейке, размещенными большей частью у основания центральных осей, потерявших способность поступательного роста.

Нашими исследованиями, совместно со студентами-практикантами кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии (Бутровой М. М., Егоровой П. М. и Лахтионовой З. Н.), обнаружено, что возникновение новых основных стеблей в кустах красной и черной смородины, а также крыжовника не случайно, а подчиненно определенной закономерности.

Возникновение и развитие новых основных стеблей от корневой шейки кустов красной и черной смородины при сходственных условиях питания коррелируется с возрастом ранее возникших стеблей. Молодые плантации этих ягодников, поставленные в хорошие условия культуры, развивают на основных стеблях мощные приросты первого и второго порядков с хорошей листвой и, можно сказать, не образуют новых стеблей. Только начиная с 3-го и 4-го года, наблюдается заметное увеличение количества основных стеблей в кустах. Иначе говоря, появление новых стеблей во взрослых кустах находится в прямой зависимости от старения и отмирания ранее возникших стеблей. Понятно, что хорошие условия питания и жизнедеятельности в целом стимулируют более мощное развитие основных стеблей в кустах, а с ним и большую продолжительность их жизни, что в свою очередь отражается более выравненной постепенностью возникновения замены.

Конечно, отмеченные указания на роль внешних условий в онтогенетическом развитии черной и красной смородины и связанные с этим соотношения между отмиранием и возникновением новых стеблей в кусте могут быть распространены и на другие кустарниковые растения.

Количественное выражение отмеченных взаимосвязей в процессе онтогенетического развития у разных кустарниковых растений в сходственных внешних условиях будет различно. Однако можно утверждать, что по мере повышения продолжительности жизни у кустарниковых форм, т. е. по мере повышения долголетия основных стеблей кустарников, замедляются темпы и сроки обновления кустов новыми стеблями от корневищ. Еще медленнее и с меньшими темпами происходит обновление или омолаживание всей особи вегетативным путем у кустовидных деревьев, а потом у деревьев и, наконец, у деревьев с сильно выраженной стволовостью. Так, например, для полного вегетативного обновления надземной части яблони, груши, считая от прорастания семян, потребуется примерно от 60—80 до 100 и больше лет в зависимости от условий их жизнедеятельности.

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ В ВОЗНИКНОВЕНИИ, РАЗВИТИИ И ОТМИРАНИИ ОБРАСТАЮЩИХ И СКЕЛЕТНЫХ ВЕТОК У ДРЕВЕСНЫХ И КУСТАРНИКОВЫХ ПЛОДОВЫХ ФОРМ

Как мы уже выяснили, основным специализированным органом обновления надземной части растения является почка. Она обеспечивает развитие листового прироста с соответствующими проводящими и другими тканями, в том числе с камбием, обновляющим ткани древесины и коры. В процессе раз-

ния из почки прироста на нем формируется новая генерация почек, обновляющих листоносные органы в надземной части. Эти почки отражают в себе изменения тенденций развития, вызванных влиянием предшествующих внешних и внутренних условий. Каждая из почек первой генерации при известных условиях способна развиться в новый листоносный прирост и создать вторую генерацию почек. Этот прирост может явиться или продолжением той же оси (если это концевая почка), или оказаться осью следующего порядка (если это будет боковая почка).

В таком же направлении из года в год на дереве проходит обновление провизорных органов — почек, а через них обновление листоносных приростов и годичных колец древесины и коры. Обновление, связанное с деятельностью камбия (вторичной меристемы), не ограничивается листоносными приростами, а распространяется по всем проводящим тканям надземной стеблевой части дерева и его корневой системы. Как видно, в первые годы жизни или, правильнее, в первых возрастных этапах жизнедеятельности у дерева типа яблони, груши или им подобного вегетативное обновление отдельных органов особи протекает путем, так сказать, «центробежного» нарастания новых генераций приростов с соответственно новыми генерациями почек. Такое нарастание листоносных органов проходит за счет удлинения каждой данной оси (из концевой почки) и в стороны (из боковых почек), создавая этим самым новые порядки листоносных веток, роль которых сводится к исчерпывающему использованию внутри кроны воздушно-светового пространства пологом листьев. Такая форма «центробежного» обновления листоносных органов в кронах деревьев в первых возрастных этапах онтогенетического развития является прежде всего отражением истории формообразования древесных особей в условиях фитоценозов, в условиях жесткой борьбы за сжатый воздушно-световой объем, за исчерпывающее использование в этом объеме воздушно-светового питания путем наиболее целесообразного размещения в нем ассимиляционного аппарата. Внешне отмеченная форма поступательного обновления выражается у деревьев в молодости сильным ростом прежде всего вверх и относительно меньшим в стороны, который после выявления устойчивого основного яруса обычно выравнивается. Для более углубленной характеристики поступательного роста, что необходимо сделать в целях отчетливого понимания закономерности отмирания веток в кроне дерева и вторичного обновления веток на основных сучьях кроны и даже на стволах, напомним ранее обоснованные и изложенные выводы о двух типах веток, развивающихся у деревьев, а именно: обрастающих ветках (они же ветки *утолщения*) и скелетных ветвях.

Обрастающие ветки — это многочисленные, относительно слабые, с короткими междоузлиями веточки, развивающиеся из почек почти по всему побегу, за исключением небольшого числа почек в верхней части его, формирующих скелетные ветви. У многих древесных форм не только плодовых, но и лесных эти веточки очень часто отходят от своей оси под прямыми или почти под прямыми углами. У лесной, сливолистной и сибирской яблони и лесной груши, боярышника, а также у ряда других древесных форм они вызывают свойственную этим растениям шиповатость (рис. 88). Обрастающие ветки сложились в период формообразования кустарниковых и стволовых древесных растений и борьбы за высшее ассимиляционное аппарата дерева в условиях лучшего устойчивого освещения. Они отличаются значительно меньшей продолжительностью жизни по сравнению с одновозрастными скелетными ветками тех же порядков. По мере роста дерева они развиваются сперва на молодом стволе, потом с годами возникают новые генерации их, которые поднимаются по стволу все выше и выше. Наряду с этим обрастающие ветки в таком же порядке возникают и распространяются по основным скелетным сучьям кроны разных порядков, обрастая или покрывая собою ежегодно возникающие новые генерации скелетных приростов. У плодовых деревьев, когда они вступают в плодоношение, на этих укороченных обрастающих ветках формируются цветочные почки. Иначе говоря, обрастающие ветки, или ветки утолщения, в последующих генерациях формируют на себе репродуктивные органы.

Это в одинаковой степени относится и к другим древесным формам. Причем у многих древесных растений, отличающихся значительным долголетием, плодоношение наступает в ранние годы жизни особи, когда у нее доминируют ростовые тенденции, которые реализуются возникновением и развитием первых порядков основных скелетных веток кроны. Понятно, что в отмеченных случаях формирование репродуктивных органов происходит на обрастающих ветках первых генераций. Следовательно, принципиальных различий между такими обрастающими ветками и плодовыми нет. Более того, в практике плодоводства хорошо известно, что в нормальных условиях жизнедеятельности плодовых деревьев первые урожаи обычно формируются внутри кроны молодых деревьев (особенно у зерноплодных пород) в то время, когда на периферии кроны доминируют сильные приросты. Носителями этих урожаев являются короткие осадистые веточки, размещенные на скелетных осях первых порядков. По этой причине мы нашли целесообразным объединить ранее названные ветки утолщения и плодовые веточки одним общим названием — *обрастающие ветки*. Данное название говорит о том, что эти ветки не отличаются силой роста; что они

обрастают другие, в данном случае сильнорослые скелетные ветки, снабжая их пластическим материалом; что по сложившейся функциональной деятельности эти ветки должны обладать относительно большим ассимиляционным аппаратом и иным



Рис. 88. Обрастающие веточки лесной яблони — они обуславливают свойственную этим растениям шиповатость.

соотношением флоэмы и ксилемы, а в связи с этим отличным от скелетных приростов режимом питания. Все это в конечном итоге приводит к ускоренному прохождению процессов онтогенетического развития данной обрастающей веткой и к более раннему ее отмиранию по сравнению с одновозрастными и сходственно размещенными с нею скелетными ветками. Итак,

продолжительность жизни обрастающих веток значительно меньше продолжительности жизни скелетных веток того же дерева одинаковых генераций и развившихся в сходственных с ними условиях.

Из сказанного становится ясно, что *естественное отмирание веток на дереве в нормальных условиях начинается постепенным, закономерным усыханием обрастающих веток*, а потом уже и скелетных.

Следует отметить, что у культурных сортовых яблонь и груш обрастающие ветки отличаются большей силой развития и значительно толще по сравнению с одновозрастными ветками у дикорастущих деревьев тех же пород, развившихся в одинаковых климатических и почвенных условиях. Таким образом, этот тип веток нацело лишен шиповатости, столь типичной для дикорастущих лесных плодовых форм (рис. 89). Более того, у культурных сортовых форм листовые пластинки бывают крупными и относительно толстыми.

Наряду с этим нельзя не обратить внимания на то, что упомянутые выше ветки утолщения у ряда сортов яблонь и у некоторых сортов груш развиваются не из всех почек на побеге, как это имеет место у дикорастущих лесных форм. Остальные почки, считая от основания побега, обычно остаются неразвившимися или, как мы их называем, *резервными*. Это явление настолько обычно в практике плодоводства, что в числе вопросов программы описания сорта стоит также вопрос о *побеговозбудимости* почек. Целеустремленными действиями по отбору и выведению новых культурных сортов человеку удалось внести существенные изменения в природу растений, сложившуюся и закрепленную в большом эпохиальном времени под воздействием внешних условий, и обеспечить концентрацию нужных признаков в определенных сочетаниях, в определенных органах, в определенные сроки и т. п. Так, например, концентрация признаков увеличения размеров плодов, улучшения их вкусовых качеств, повышения сахаристости и т. д. повлекла за собою лучшее развитие, большую устойчивость и осадистость плодовых веток, а также увеличение размеров и мощности листьев. Такое изменение обрастающих веток в свою очередь отразилось заметным сокращением их количества на приростах, где часть почек осталась непробудившейся. По этой же причине стимуляция развития крупных плодов заметно повысила у сортовых плодовых деревьев процент опадающих завязей. Культурные плодовые насаждения требуют поэтому систематического и целеустремленного вмешательства человека в процесс их роста и развития как путем изменения внешней среды их местопроизрастания применительно к требованиям растений, так и путем регулирования роста и развития растений.

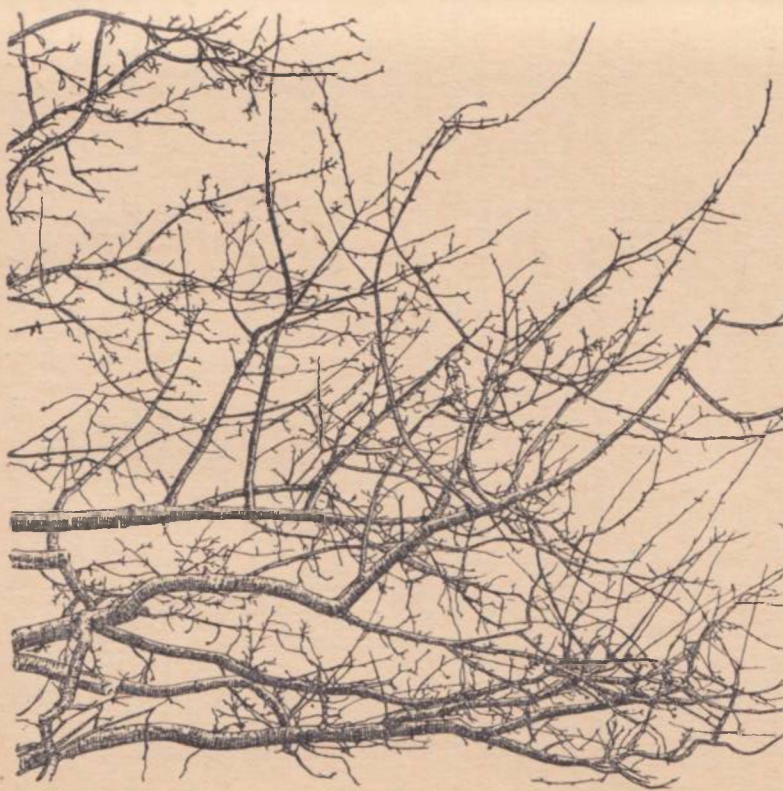




Рис. 89. Обрастающие ветки культурной яблони — они отличаются большей силой развития, значительно толще (по сравнению с дикорастущими), нет шиповатости. Ветки утолщения развиваются не из всех почек на побеге (как у дикорастущих), а из меньшего числа этих почек. Остальные почки, считая от основания побега, остаются резервными.

применительно к внешним, уже улучшенным условиям. Удобрение, своевременная поливка, умелая обрезка и нормировка урожая являются эффективными средствами по повышению качества, количества и устойчивости урожая.

Все выше изложенное о роли обрастающих веток в жизнедеятельности дерева на разных возрастных этапах онтогенеза пока не дает объяснения причинности построения многими древесными формами крон с многолетними скелетными сучьями разных порядков, без развития на них многочисленных обрастающих веток с относительно большим ассимиляционным аппаратом. Примером таких древесных форм могут служить катальпа (*Catalpa*), тунг (*Aleurites*), в известной мере грецкий орех (*Juglans regia* L.) и ряд других древесных форм. Характерными особенностями этих растений прежде всего является то, что: а) однолетние приросты скелетных веток на них бывают значительно сильнее, чем у древесных форм, богатых обрастающими ветками; б) на этих приростах междоузлия отличаются большей протяженностью; в) почки, размещенные в узлах на протяжении побега, не считая его верхушечной части, относительно мало развиты и не обеспечивают формирования обрастающих веток в последующем году и даже годах; г) в верхней части скелетных побегов наблюдается резкое сокращение междоузлий по направлению к верхушке побега с более развитыми почками; д) в этих верхних частях побегов из густо размещенных почек развиваются мутовки веток, которые в зависимости от силы их развития могут оказаться или последующими ярусами скелетных веток, или несут на себе репродуктивные органы, или развивают и скелетные ветки и плодовые.

Более углубленный анализ характера развития проводящих и репродуктивных органов у таких древесных форм приводит нас к выводу, что эти формы в подавляющем большинстве развивают исключительно мощный ассимиляционный аппарат, представленный или необычно большими листовыми пластинками (катальпа, тунг), или сложными перистыми листьями (грецкий орех и др.). Мощный листовой аппарат обеспечивает мощный рост однолетних приростов и накопление в них запасов пластического материала в паренхимных тканях, в частности, в сильно развитой у них сердцевине. Дальнейшее утолщение проводящих осей (скелетных веток) происходит за счет деятельности листьев, количественно возросших в геометрической прогрессии, в связи с ежегодно развивающейся новой генерацией приростов. Как видно, у этих древесных форм роль обрастающих веток в выработке ассимилянтов выполняют листья с большой ассимилирующей поверхностью, а также многочисленные листовые побеги, развивающиеся мутовками из почек, размо-

ценных в верхних частях прошлогодних приростов. Репродуктивные органы формируются более слабыми приростами и мутовках веток последующей генерации. Такие переходные этапы развития и специализации функциональных органов у названных растений, по нашему мнению, свидетельствуют о том, что формообразование древесных растений этой группы проходило в более ранние эпохи развития растительного мира.

Известное подтверждение сказанному можно найти и в раздельнополых цветах, в значительной величине листьев и в сердцевине, сильно развитой, как у наиболее скороспелых кустарниковых форм. Некоторые из отмеченных свойств растений типа грецкого ореха, катальпы, тунга обнаруживают и такие растения, как клен, ясень и некоторые другие формы, у которых листья отличаются крупными пластинками (клен) или являются перистыми (ясень) и супротивно расположены на побегах. Подобно описанным формам, эти растения формируются у основания листовых черешков на однолетних приростах слабо развитые почки, за исключением верхушечных и особенно концевых, которые обычно выделяются своим мощным развитием. Междоузлия у таких форм также отличаются большой протяженностью. Эти растения развивают из своих боковых почек, супротивно расположенных на приростах минувшего года, листовые побеги большей силы, чем типовые обрастающие ветки многих древесных плодовых растений, но в то же время с большей протяженностью междоузлий и, тем самым, с большей удаленностью листьев друг от друга. Наряду с этим следует отметить, что междоузлия, размещенные в нижней и средней части приростов, развивают репродуктивные органы. Все это позволяет оценивать супротивно расположенные ветки по их функциональной деятельности, как обрастающие. Правильность такой оценки подтверждается и тем, что они формируют на себе репродуктивные органы, в то время как почки на верхней части приростов развивают ярусы скелетных веток.

Приведенные примеры особенностей роста и развития отдельных представителей отличных между собой древесных форм убеждают нас в том, что для выноса листьев в условия лучшего и устойчивого воздушно-светового питания, для развития в этом объеме соподчиненной системы скелетных веток и, наконец, для уплотненного размещения на них ассимиляционного аппарата возникла необходимость формирования определенных функциональных органов, обеспечивающих усиленный рост в толщину и длину проводящей системы в надземной части и в почвенной среде. Такими функциональными органами оказались обрастающие ветки (совместно с листовым аппаратом), различно выраженные у разных древесных форм.

Форма выражения их изменяется, начиная с густо размещенных на скелетных приростах коротких шиповатых веточек с большим числом некрупных листьев, проходя через супротивно размещенные удлинённые ветки с большими междоузлиями и сложными или крупными листьями, и кончая мутовками густо размещенных веток разной силы, развившихся в верхней части прошлогодних приростов и снабженных особо крупными и сложными листьями. Только наличие этих листоносных веток, хотя и разно выраженных, обеспечивает древесным формам большое долголетие деревьев, рост проводящих органов (стволов, скелетных веток и скелетных корней) в толщину и длину, а также возникновение и развитие новых ярусов и порядков скелетных веток и новых разветвлений скелетных корней. Следует, однако, отметить, что успешное возникновение и развитие листоносных веток в свою очередь зависит от наличия у дерева жизнедеятельной скелетной проводящей системы сучьев в надземной части и корней в почвенном покрове. Рассмотренный нами тип обрастающих веток с отмеченными вариантами находится в тесной органической взаимосвязи с другим типом, а именно с типом *скелетных веток*, к характеристике которых мы переходим.

Скелетные ветки представляют собою основу всей проводящей системы надземной части дерева и, в частности, его кроны. Как уже отмечалось, скелетные ветки у древесных растений развиваются преимущественно из почек, расположенных в верхней части побегов, так как по сравнению с ниже размещенными они значительно раньше пробуждаются и потому имеют значительное преимущество в темпах роста. Следует при этом напомнить, что из концевых почек на скелетных побегах развиваются приросты, составляющие дальнейшее продолжение осей этих побегов. Из боковых почек в верхней части побегов развиваются относительно более сильные приросты, собранные в ярусы, которые представляют собою узлы дальнейшего ветвления стеблевой оси на соподчиненные ей проводящие скелетные ветки последующих порядков. Из боковых почек, размещенных в остальной (нижней) части побега, развиваются обрастающие ветки.

Итак, отправляясь от всего ранее изложенного, процесс обновления листоносных органов в кронах деревьев мы видим в ежегодном развитии из почек новых генераций приростов, скелетных и обрастающих. Причем развитие приростов из почек обеспечивает также возникновение и дальнейшее развитие вторичной меристемы у этих формирующихся приростов, обуславливающей обновление и нарастание по годам колец древесины и слоев корových тканей по всей проводящей системе.

Рассматривая динамику обновления надземной части дерева и процессе онтогенетического развития по возрастным этапам, мы уже установили, что прохождение деревом первых возрастных этапов выражается последовательным возникновением и центробежном направлении все возрастающего количества новых и новых генераций приростов, представляемых скелетными и обрастающими ветками, а также ежегодным утолщением всей проводящей системы путем нарастания годичных колец ксилемы и слоев флоэмы. Новые генерации листоносных органов выявляют собою наследственные свойства особи, выраженные в данных внешних условиях, а также изменения в тенденции развития, которые испытали предшествующие генерации данного прироста в процессе их развития, и изменения, отраженные в почке, сформировавшей этот прирост. Все эти изменения в тенденции роста и развития, проходящие в последовательных генерациях листоносных органов, получили объединяющее название возрастных изменений. Возрастные изменения находят закономерное отражение в характере роста и развития последовательно возникающих генераций листоносных органов (скелетных и обрастающих приростов). Прежде всего ослабляются ростовые тенденции, продолжительность жизни приростов постепенно сокращается, изменяется морфологический облик прироста (как то: укорачивание междоузлий, увеличение отношения площади листьев к длине прироста, изменение количественных соотношений между тканями ксилемы и флоэмы) и, наконец, происходят количественные изменения в режиме жизнедеятельности прироста, которые приводят к формированию репродуктивных органов, цветению, плодоношению и отмиранию.

Возникновение и отмирание каждой растительной особи складывается в единый процесс, обуславливающий сохранение и развитие вида соответственно окружающей среде. Многолетние растения, и особенно древесные, представляют собою своеобразные специализированные сообщества автономных листоносных приростов и также автономных мочковатых всасывающих корешков, взаимно связанных между собою обменом питательной продукцией через систему проводящих органов — стеблей и корней. Понятно, что долговечность и жизнедеятельность древесной особи зависит не столько от большей продолжительности жизни ее клеток (хотя и это имеет значение), сколько от многочисленности клеток разных возрастных этапов в тканях, от взаимной связи соответствующих тканей, входящих в состав органов, от взаимной связи между автономными органами, которые закономерно объединены в основные проводящие оси — ствол и связанный с ним главный корень (или основные корни, его заменяющие). Поскольку это так,

обновление и отмирание древесных особей происходят в ряды лет. Этот процесс заканчивается полным обновлением всей особи вегетативным путем — через возникновение приствольных порослей на смену всего отмирающего дерева, или генеративным путем — через возникновение генеративных органов (цветков, плодов) и получение жизнеспособных *семян*.

ОБНОВЛЕНИЕ И ОТМИРАНИЕ В ОНТОГЕНЕЗЕ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ И КУСТАРНИКОВ

До заключительного этапа полного обновления всего дерева или кустарника обновление, старение и отмирание выражаются закономерным возникновением новых генераций листоносных органов в кроне дерева, а наряду с этим старением и отмиранием (с соответственным процессом обновления) органов в его корневой системе. Процесс обновления и отмирания в онтогенезе дерева выражается двумя основными биологически отличными между собою этапами — *обновлением листоносных органов в центробежном направлении и обновлением листоносных органов в центростремительном направлении*. То же относится и к корневой системе дерева.

На первом этапе обновления надземной части происходит постепенный и закономерный захват и насыщение листоносными органами воздушно-светового объема. Характерной особенностью этого этапа является умножение количества листоносных органов, а с ним прогрессирующее увеличение количества листьев и размера ассимилирующей площади, а также увеличение новых генераций органов обновления (почек). На этом этапе жизнедеятельности древесной особи возникновение новых тканей и органов *преобладает* над противоположным ему процессом старения и отмирания ранее возникших тканей и органов.

На втором этапе происходит постепенное освобождение захваченного ранее растением объема пространства в связи с затуханием жизнедеятельности листоносных органов на периферии и повторным их возникновением на ранее возникших генерациях приростов, входящих в состав скелетных веток меньших порядков. Характерной особенностью второго этапа обновления древесной особи является прогрессирующее по годам уменьшение количества и силы роста листоносных органов, а с ним и уменьшение количества листьев и новых генераций органов обновления (почек). На этом этапе жизнедеятельности дерева количественно *преобладает* процесс старения и отмирания ранее возникших тканей и органов над противоположным ему процессом обновления новых тканей и органов.

Из сказанного следует, что оба отмеченных этапа обновления древесной особи в надземной части и сходственного с ним обновления в корневой системе представляют только количественное выражение единого, одновременного, взаимно связанного и неотрывного процесса обновления и отмирания древесного организма. Таким образом, эти два последовательных этапа у древесной особи выражают собою только преобладание в количественном отношении сперва обновления над старением и отмиранием, а потом преобладание старения и отмирания над обновлением (до полного отмирания всей особи), заканчивающееся возникновением новой особи вегетативным путем.

Перейдем теперь к выявлению закономерности старения и отмирания веток на *первом этапе обновления листоносных органов* в кроне дерева, т. е. обновления, возрастающего в центробежном направлении. Напомним, что процесс старения организма внешне выражается постепенным и притом устойчивым ослаблением его жизнедеятельности. Такое ослабление, как мы уже отмечали, связано с постепенным отмиранием функциональных клеток в тканях, которое постепенно переходит в отмирание тканей, входящих в состав органа, этот процесс сопровождается постепенным и, наконец, полным отмиранием всего органа. Сопоставляя особенности роста и развития листоносных органов — скелетных и обрастающих веток, мы находим, что наряду с однозначными для обоих типов функциями имеется ряд существенных между ними различий. Различия у этих типов веток, находясь во взаимодействии, обуславливают длительность жизни дерева в целом и его мощное развитие. Как уже отмечалось, наиболее существенные различия выражаются в следующем.

1. Скелетные ветки обладают более высокой тенденцией роста и в благоприятных условиях развивают из почек верхней части побега сильные приросты.

2. Междоузлия на этих приростах длиннее, чем у обрастающих веток, и отношение площади листьев к протяженности прироста у скелетных веток меньше.

3. В нормальных условиях скелетные приросты формируют мощную и хорошо развитую листоносную концевую почку, обуславливающую развитие наиболее сильного прироста в направлении продолжения поступательного роста той же скелетной оси. Концевые же почки у обрастающих веток обычно формируют короткие приросты, переходящие в розетки листьев, которые вскоре завершаются цветочными почками.

4. У скелетных веток концевые почки, сложившиеся в филогенезе древесных форм под влиянием общности и непрерывности связи проводящих органов, имеют большое значение в сложении габитуса кроны дерева и в жизнедеятельности древесной

особи. Так, например, они значительно повышают долголетие скелетных веток и входящих в их состав ежегодных приростов. Отсюда с несомненностью вытекает такая закономерная зависимость: чем в более ранней стадии возник прирост из конечной или заменившей ее почки в формировании каждой данной скелетной ветки дерева, тем долголетие этого прироста, а с ним и продолжительность жизни данного участка или пробега скелетной ветки будет больше.

5. Непременным следствием сделанного вывода является то положение, что ствол в надземной части дерева и главный корень в почвенной среде представляют собою наиболее долговечные органы во всей системе дерева, хотя они и развились первыми в наиболее раннем возрастном этапе жизни дерева. В то же время ствол и корень обладают разной продолжительностью жизни в отдельных своих частях в зависимости от времени возникновения приростов (пробегов), входящих в состав данной оси. Иначе говоря, нижний участок ствола наиболее долговечен; по мере поднятия приростов в связи с нарастанием ствола продолжительность их жизни непрерывно убывает. Эта закономерность распространяется не только на скелетные, но и на обрастающие ветки в таком же порядке и направлении — от их основания к вершине.

В соответствии с изложенным продолжительность жизни скелетных веток первого порядка относительно меньше, чем у ствола. Среди веток того же порядка, размещенных по стволу, долголетие веток убывает по направлению снизу вверх. Наиболее долговечными будут скелетные ветки первого (нижнего) яруса, как ранее возникшие, затем следуют менее долговечные скелетные ветки второго яруса, за ними — третьего, четвертого и т. д. В том же направлении проходит сокращение продолжительности жизни веток второго порядка, развившихся на скелетных ветках первого порядка; третьего, — развившихся на скелетных ветках второго порядка, и т. д.

Таким образом, продолжительность жизни скелетной системы дерева закономерно убывает: а) по порядкам скелетных проводящих осей, начиная от центральной оси — ствола и до последних высших порядков веток, размещенных по периферии кроны; б) по очередности возникновения ярусов скелетных веток одинаковых порядков на одной и той же оси по направлению от основания ее до вершины; в) по очередности возникновения ежегодных приростов, входящих в состав одной и той же скелетной оси.

В соответствии с сокращением продолжительности жизни и ускорением процесса прохождения скелетными ветками онтогенетического развития обычно наблюдается и ослабление тенденции поступательного роста в образовании новых при-

приростов. Следует отметить, что приведенная схема последовательного сокращения периода жизнедеятельности скелетных приростов составлена нами на основе изложенных раньше отправных положений жизнедеятельности древесных особей и вытекающих из них закономерностей роста и развития деревьев в онтогенезе. В этом отношении схема, бесспорно, правильна. Однако процесс развития дерева в целом и отдельных органов, входящих в его состав, также зависит от внешних условий, поэтому различие в этих условиях питания и жизнедеятельности для однородных органов дерева не может не отразиться на их росте и развитии.

Практически это вносит заметные и даже значительные изменения в последовательность сокращения периода жизнедеятельности. Так, например, у сходственных по возрасту и порядку скелетных веток дерева, даже расположенных в одном и том же ярусе, более долговечными окажутся ветки, лучше ориентированные в отношении внешних условий и потому наиболее сильно развитые. Остальные ветки, по мере ухудшения внешних условий, а с ними и уменьшения их силы развития, будут соответственно сокращать продолжительность своей жизнедеятельности и отмирать. Равным образом, продолжительность жизни скелетных веток в значительной степени зависит от воздействия на них таких эпизодических факторов, как поражение вредителями, обмерзание, внезапное изменение условий питания и др.

Учитывая приведенные пояснения, следует ожидать некоторых колебаний в последовательности сокращения периода жизнедеятельности скелетных приростов дерева. Однако такие колебания не могут затушевать обоснованную выше закономерность.

Нетрудно видеть большое и даже решающее значение приведенных выше сведений для обоснования и установления агротехники обрезки и регулирования роста и развития плодовых растений на разных возрастных этапах их развития в онтогенезе.

ОГОЛЕНИЕ СКЕЛЕТНЫХ ВЕТОК В КРОНАХ ДЕРЕВЬЕВ В СВЯЗИ С НЕДОЛГОВЕЧНОСТЬЮ ИХ ОБРАСТАЮЩИХ ВЕТОК И СО СКОРОСТЬЮ ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗВИТИЯ ПОЧЕК

Уменьшение продолжительности жизни скелетных веток в целом, по мере нарастания кроны, и ежегодных приростов, составляющих эти скелетные ветки, в равной степени может быть отнесено и к связанным с ними обрастающим веткам. Идентичность такой закономерности у обоих типов веток определяется прежде всего тем, что и те и другие являются листоносными

органами, отправляющими одинаковые функции. Вторая причина идентичности — это комплексность развития указанных двух типов веток на соответственных приростах предшествующих годов, из верхних почек которых развивались скелетные ветки, а из остальных, ниже расположенных почек формировались обрастающие веточки. Существенным различием между обрастающими и скелетными ветками, как уже было отмечено, является их разная *скорспелость*, определяемая и причиной их формообразования в филогенезе, и условиями развития древесной особи в онтогенезе. Особенно показательными примерами такого различия в продолжительности жизни между скелетными и обрастающими ветками могут служить ствол дерева и его скелетные оси первых порядков, входящие в состав кроны. Осматривая ствол и крону дерева, сложившегося в нормальных условиях, и особенно если оно проходит первую фазу обновления листоносных органов, т. е. в центробежном направлении, мы обнаружили, что центральная ось — ствол, а также основные скелетные ветки кроны на известном протяжении от их основания оголены. Это говорит о том, что обрастающие ветки, являющиеся постоянными спутниками каждого вновь развившегося скелетного прироста, на оголенных участках скелетных осей усохли. Иначе говоря, *оголение скелетных веток в первой фазе обновления листоносных органов, т. е. от основания кроны к ее периферии, представляет собою явление вполне закономерное, опирающееся на различие в разной скорости прохождения онтогенеза скелетными и обрастающими ветками*. Поскольку обрастающие ветки являются значительно более скороспелыми, чем одновозрастные с ними скелетные ветки той же оси, старение и отмирание их наступает значительно раньше. На практике это результируется более ранним отмиранием обрастающих веток на скелетных осях кроны дерева, которое проходит с закономерной последовательностью в направлении поступательного обновления листоносных органов в первой фазе — от основания к периферии нарастающей кроны. Таким образом, *первым объективным показателем закономерного отмирания листоносных органов в кроне дерева является постепенное, последовательное оголение скелетных осей, начинающееся со ствола и основных скелетных сучьев первых порядков и распространяющееся на оси последующих порядков в направлении к периферии*.

Оголение скелетных осей кроны дерева происходит в зависимости от большей или меньшей долговечности обрастающих веток, присущей последственным свойствам вида, породы и сорта дерева, произрастающего в данных внешних условиях, а также от возрастного этапа древесной особи и ее скелетных веток. Так, например, у зерноплодных плодовых растений

(яблони, груши) средняя продолжительность жизни обрастающих веток для большинства сортов определяется 8—10—12 годами, тогда как у косточковых пород (абрикоса, персика, слив, кустовидных вишен) средняя продолжительность жизни этих веток определяется 5—4 и даже 2 годами. Правда, у ряда сортов древовидных вишен и особенно черешен средняя продолжительность жизнедеятельности обрастающих веток достигает десяти и более лет.

Нужно сказать, что под термином «средний» мы понимаем наиболее устойчивый преобладающий возраст этих веток. В действительности же продолжительность жизни обрастающих веток у сортов отмеченных плодовых пород на одном и том же дереве имеет значительную амплитуду изменений; причем наибольшим долголетием, как уже было отмечено, отличаются обрастающие ветки, возникшие в молодости дерева, на скелетных приростах первых генераций. По мере возникновения последующих генераций приростов на скелетных ветках высших порядков наблюдается сокращение периода жизнедеятельности обрастающих веток, иногда доходящей даже до 2 лет.

В подтверждение сказанного напомним, что во взрослых семечковых садах, пользующихся хорошим уходом, нетрудно найти в зоне первых порядков скелетных сучьев сильно развитые обрастающие ветки в возрасте 20 и больше лет (особенно у груш). Между тем как в зоне листового полога того же дерева обрастающие ветки в среднем отмирают на 10—8-м году, а слабо развитые еще раньше.

Таким образом, процесс отмирания листоносных органов в кронах плодовых деревьев в фазе поступательного обновления сопровождается закономерным оголением скелетных сучьев кроны в центробежном направлении; причем такое оголение у большинства сортов зерноплодных пород (яблони, груши) проходит значительно медленнее, чем у названных косточковых пород (абрикос, персик, слива, вишня кустовидная и др.). Прямым следствием этих отличий является значительно большая оголенность скелетных сучьев крон у большинства косточковых, чем у зерноплодных, при прочих сходственных условиях. В связи с этим у деревьев косточковых пород зона облиствления крон соответственно будет меньшей, чем у зерноплодных. При средней продолжительности жизни обрастающих веток (например, у абрикоса) в 4—5 лет, только 5—6 генераций скелетных приростов последних лет окажутся носителями этих обрастающих листоносных органов. Все ранее возникшие генерации скелетных приростов до самого основания дерева (в этой фазе обновления) окажутся оголенными. Только периферия кроны будет облиственной, занимая относительно сжатую, неглубокую по объему зону, называемую *листовым пологом* кроны дерева.

Таким образом, у абрикоса и ему подобных косточковых форм только эти последние генерации скелетных приростов несут на себе жизнедеятельные, сильно облиственные обрастающие ветки, которые главным образом обеспечивают питание дерева из воздушно-световой среды. Нужно напомнить, что обрастающие ветки, помимо участия их в нарастании скелетных осей в толщину, формируют на себе репродуктивные органы и приносят урожай. Указанное свойство для сортовых плодовых деревьев приобретает решающее значение.

Обрастающие ветки в листовом пологе кроны являются главными носителями урожая, поэтому выращивание и уход за ними имеют большое значение в технике культуры сортовых плодовых насаждений. Чем больше обрастающих веток в кроне дерева, чем сильнее будут они развиты, тем больше возможность получения высокого урожая и меньше процент осыпания плодов, а также поражения их вредителями, отбраковки и т. д. Из сказанного становится очевидной большая роль мощности листового полога в кронах деревьев и особенно деревьев, вошедших в пору плодоношения. Зерноплодные породы (яблоня, груша) в большинстве сортов, обладая более долговечными обрастающими ветками, располагают значительно более мощным листовым пологом по сравнению с косточковыми формами и поэтому в сходственных условиях культуры могут давать большие урожаи.

Наряду с изложенным большой теоретический и производственный интерес представляет выяснение причины меньшей долговечности обрастающих веток у косточковых пород. Мы уже обращали внимание на почки как специализированные органы обновления листоносных частей надземной части дерева. Мы отмечали, что в зависимости от наследственных свойств древесных растений, сложившихся в филогенезе, внешних условий произрастания и возрастных этапов, проходимых древесной особью и ее приростами, почки разное выражают процесс обновления листоносных органов (как, например, побеговозбудимость и восстановительная способность почек и др.). В числе этих свойств особое внимание мы обратили на *скороспелость почек*, которая определяет темпы и скорость прохождения почками процесса их формирования и скорость последующего развития этих почек в листоносные побеги или репродуктивные органы. Напомним, что в этом отношении мы прежде всего выделили две основные группы почек: а) *почки позднеспелые*, которые в естественных и притом в нормальных для них условиях проходит процесс развития в течение двух лет или, правильнее, двух вегетационных периодов; б) *почки скороспелые*, которые в нормальных для растения внешних условиях в первом вегетационном периоде их возникновения на листоносном приросте проходит

процесс формирования и развиваются в то же лето в листоносные приросты, это так называемые *летние приросты*. В садовой практике такие приросты называются «преждевременными».

Нужно сказать, что позднеспелые и скороспелые почки по скорости, темпам и характеру их развития в свою очередь могут быть подразделены на еще меньшие группы. Так, например, в условиях продолжительного лета на сильных побегах молодых персиковых и абрикосовых деревьев нередко развиваются две, а иногда и три генерации летних побегов. То же можно сказать в отношении дальнейшей детализации периодов формирования приростов и у растений с позднеспелыми почками. Имеются сорта яблонь (Зимний золотой пармен, Ренет Обердика, Коричное и др.), которые в нормальных условиях обычно не дают летних приростов. Есть сорта (Антоновка, Кассельский ренет и др.), которые иногда формируют «случайные» летние приросты. Есть сорта, у которых на однолетках образуются по несколько летних приростов (Папировка и др.). Есть сорта, которые образуют относительно большое количество летних приростов в виде розеток с небольшим числом листьев (Ренет ландсбергский, Осеннее полосатое и др.). Наконец, есть сорта, которые образуют на однолетках большое число сильных летних побегов (как, например, Ренет Симиренко и многие сорта, выведенные И. В. Мичуриным), выявляя тем самым сильно выраженную скороспелость почек. Подобную гамму последовательного перехода позднеспелых почек в скороспелые можно подобрать и у сортов груш. Однако в целом, как уже было отмечено, сорта зерноплодных плодовых деревьев (яблонь и груш) в подавляющем количестве формируют позднеспелые почки, а косточковые плодовые растения — скороспелые.

Итак, сопоставляя косточковые плодовые формы с зерноплодными по характеру их развития, мы вполне обоснованно устанавливаем следующие отличия.

1. Косточковые плодовые формы отличаются от зерноплодных ускоренным прохождением процесса формирования почек и последующего развития их в листоносные приросты. Это обуславливает возможность развития у косточковых двух и даже трех генераций листоносных веток в течение одного вегетационного периода вместо обычно одной генерации приростов, как это имеет место у большинства сортов зерноплодных пород.

2. Такое умножение генераций листоносных приростов у косточковых связано с соответствующим и в то же время значительным увеличением ассимиляционного аппарата по сравнению с зерноплодными плодовыми породами за то же время.

3. Быстрое увеличение ассимилирующей площади листьев у косточковых в свою очередь повышает функциональную

деятельность растения в целом, что при благоприятных внешних условиях *приводит к сильному и ускоренному росту деревьев косточковых пород* в первые годы их жизни, в частности, в первые 4—5 лет, когда жизнедеятельны все или почти все генерации листоносных скелетных и обрастающих веток. Те же причины (скороспелость почек и ускоренные темпы роста, формирующие две генерации приростов в один вегетационный период) *приводят к ускоренному развитию косточковых пород и ускоренному прохождению деревьями процесса онтогенеза*. Зерноплодные породы, формирующие позднеспелые почки, обладая относительно меньшими темпами развития, за то же время образуют меньшую площадь и число листьев, что влечет более сдержанное нарастание массы растений и в конечном итоге реализуется формированием хотя и сильных, но обычно одиночных приростов. Однако с увеличением числа новых генераций скелетных и обрастающих листоносных приростов в последующие годы, при большей долговечности обрастающих веток у зерноплодных форм, соответственно увеличивается и нарастание массы дерева по годам и особенно в период до наступления оголения скелетных веток (примерно в первые 10—15 лет).

4. Отмеченные различия в характере развития почек у косточковых и зерноплодных плодовых пород выражаются в весьма сильном росте деревьев косточковых в первые годы их жизни. Наряду с ускоренной сменой генераций листоносных приростов у косточковых, по существу удвоенной в сравнении с числом генераций этих органов обновления у зерноплодных форм за тот же период времени, ускоренно происходят у них и соответственные качественные изменения.

5. Неизбежным следствием такого ускоренного пробега смен обновления является раннее наступление плодоношения у косточковых пород, а с ним значительно более раннее старение и отмирание обрастающих и скелетных веток по сравнению с зерноплодными породами.

Из изложенного выявляется такая зависимость: *если почки у данной древесной формы скороспелы, то темпы развития их в листоносные приросты будут высокими, сроки прохождения приростами последовательных фазов сократятся, процесс развития листоносных приростов, а также роста и развития репродуктивных органов и завязей ускоренным*. Иначе говоря, скороспелая почка ускоренным темпом развивается в скороспелый листоносный прирост, на котором ускоренно формируются новые наборы почек, представляющие внутри себя последовательную гамму нарастающей скороспелости от основания к верхушке. В связи с этим последующие генерации листоносных приростов быстро снижают темпы роста и с нарастающей тенденцией формируют цветочные почки.

Из приведенной характеристики косточковых форм приходим к конечному выводу, что им свойственно быстрое прохождение ветками (обрастающими, а затем скелетными) своего онтогенетического развития, раннее плодоношение, а с ним раннее старение и отмирание.

Развивая эту мысль дальше, можно прийти к такому заключению, что *скороспелость почек является одним из наиболее наглядных и объективных показателей скорости прохождения онтогенетического развития растением того или иного вида*. Если это так, то тогда следует ожидать, что у плодовых растений со скороспелыми почками (например, у косточковых) вызревание плодов на дереве должно наступать в более ранние сроки по сравнению с зерноплодными, особенно у дикорастущих. Равным образом, по той же причине, у древесных плодовых растений, обладающих скороспелыми почками, можно ожидать более ускоренного прохождения процесса созревания плодов. Высказанные предположения в значительной части подтверждаются в действительности. Укажем хотя бы на косточковые формы (вишни, черешни, сливы, абрикосы и даже персики), у которых созревание плодов в основном проходит в летние месяцы. Известное подтверждение устанавливаемой связи и зависимости между скоростью формирования и развития почек в листоносные побеги, с одной стороны, и сроками и темпами созревания плодов на дереве, с другой, можно найти и у многих сортов яблонь и груш. Так, например, яблони летних сортов с укороченным сроком массового созревания плодов большей частью имеют скороспелые почки (Грушевка московская, Папировка, Налив белый, Налив желтый и др.). Яблоня Ренет Симиренко известный в южной зоне зимний сорт с хорошо выраженными скороспелыми почками, отличается большими урожаями. Однако серьезным производственным недостатком этого сорта является разнокалиберность («раскосость») плодов по величине и форме, а также разные сроки наступления съедобной зрелости плодов. В условиях продолжительного вегетационного периода (например, в Узбекистане) съедобная зрелость плодов, сформировавшихся на одном и том же дереве у этого сорта, охватывает большой период времени — от конца октября до апреля следующего года. Часть плодов (и притом наиболее развитых) становится съедобной уже в осенний период, другая — созревает в зимние месяцы и последняя часть плодов (большой частью небольших по размеру и несколько удлинённых по форме) сохраняет хорошие вкусовые качества до апреля. Это говорит о том, что благодаря скороспелости почек Ренета Симиренко дифференциация цветочных почек проходит в растянутые сроки, захватывая приросты и первой и второй генерации летних побегов.

Осенний сорт яблони средней зоны Титовка формирует недостаточно позднеспелые почки, часть их на сильных побегах развивается в летние приросты. Созревание плодов этого сорта на дереве проходит в разные сроки, начиная со второй половины августа и до октября, что часто на практике приводит к двум срезкам плодов — выборочной и окончательной.

Для более глубокого обоснования выдвигаемого положения о доминирующей роли и значении скорости прохождения онтогенетического процесса в определении характера и формы выражения растениями роста и развития возьмем малину. Это — одно из наиболее скороспелых кустарниковых растений. Жизненный цикл его надземной части определяется всего двумя годами. За этот период растение проходит обе фазы обновления — и в центробежном и в центростремительном направлениях. Наряду и в связи с ними в растении происходят этапы старения и отмирания сперва отдельных органов, а потом и всей стеблевой части растения. Отдельными показателями скорости онтогенетического развития у малины являются прежде всего необычайно высокие темпы роста — однолетние побеги малины достигают полутора и более метров высоты. Высокие темпы поступательного роста в первой половине вегетационного периода заметно и притом ускоренно затухают во второй половине. В соответствии с большой протяженностью стеблевых побегов малины на них возникает и формируется большое количество почек. Возникновение и формирование почек проходит в связи с поступательным ростом стеблевой оси в разные сроки вегетационного периода, отражая в себе весь процесс возрастных изменений стебля, а также и комплексы внешних условий их формирования. В результате этого на стебле складывается набор почек разной скороспелости, разной степени и тенденций развития, охватывающий широкую амплитуду изменений, начиная листоносными почками у основания с сильной тенденцией роста и кончая репродуктивными почками, почти нацело лишенными этих тенденций. В следующем году эти почки развивают соответственную гамму приростов — от сильных побегов у основания до репродуктивных органов в верхней части стебля. Сроки, темпы роста и развития этих приростов и формирования на них репродуктивных органов, а также даты и продолжительность цветения, роста завязей и созревания плодов, а потом и отмирания частей будут сильно отличаться.

Поэтому нельзя признать неожиданными известные нам явления у малины, как, например, сильно растянутые сроки цветения, а также роста и созревания ягод. Не может вызвать удивления одновременное наличие на одном кусте малины и зрелых ягод, и зеленых завязей, и цветков, и распускающихся бутонов, и растущих побегов, и грубых стареющих, и отмерших

листьев, и, наконец, отмирающих участков стеблей. Такое, казалось бы, беспорядочное нагромождение признаков, характеризующих на одном и том же кусте, в одно и то же время прохождения отдельными его органами разных возрастных этапов развития и разных фаз, является лучшим показателем особо высокой скорости прохождения кустом малины онтогенетического развития, а также показателем пытекающего из него следствия — особо высокой и своеобразно выраженной скороспелости почек и тканей. Напомним, что растения, у которых выявлена такая одновременность прохождения разных фаз и связанная с ним повторность в течение периода вегетации, получили название *ремонтантных*.

Может возникнуть такой вопрос: почему малина, отличаясь высокой скоростью онтогенетического развития и в связи с этим высокой скороспелостью почек, в действительности реализовала эту способность нарушением закономерной последовательности прохождения фаз, приблизившим ее к так называемым ремонтантным растениям; в то время как сродственные ей по скороспелости плодовые формы (абрикос, персик и др.) выявили это свойство ранним цветением в более сжатые сроки, ускоренным ростом побегов и завязей, почти одновременными сроками созревания плодов. Какая причина привела отдельные растительные формы, сродственные по скорости прохождения онтогенеза, к противоположным результатам — сжатость и последовательность прохождения фаз по разным периодам вегетации (абрикос, персик) и растянутость прохождения фаз на одном растении в одни и те же периоды вегетации (малина и др.).

Отмеченные различия, по нашему мнению, могут зависеть от следующих двух причин.

1. Особо высокая скороспелость малины и связанная с нею крайне небольшая долговечность надземной части растения (всего 2 года). В этот срок надземная часть растения нацело обновляется, т. е. проходит все возрастные этапы развития. В этот же срок (два года или два сезона) то же растение на разных возрастных участках своих стеблей с разной скоростью (соответственно возрастному этапу стеблевой части) проходит *одни и те же*, а также и *иные* фазы (как, например, сильный рост побега у основания, сдержанный рост побега в срединной части и запоздалое формирование на нем репродуктивных органов и, наконец, слабый листвоносный прирост и ускоренное развитие на нем репродуктивных органов в верхней части стебля). Иначе говоря, *первая причина различий заключается в одновременности и крайней сжатости прохождения стеблевыми частями малины двух изменений: возрастных и циклических*. У косточковых, при многолетности стеблей, возрастные изменения особи

проходят не в 2 года, а в 10—15 и больше лет, в то время как периодические изменения жизнедеятельности растения укладываются в годовой цикл.

2. Разные условия формообразования сравниваемых растительных форм. Малина — растение северной холодной и холодно-умеренной климатической зоны. Она сложилась в условиях короткого прохладного лета, долгого дня, рассеянного света (как подлесок). Перемещение малины в умеренную зону с более мягким климатом, продолжительным и теплым летом не могло не повлиять на выявление свойств ремонтантных растений. В подтверждение правильности такого заключения напомним о доказанных уже явлениях изменения некоторыми древесными растениями годовой периодичности, в зависимости от изменения внешних условий их произрастания. Так, например, известно, что в горных условиях острова Явы, в равномерном, мягком тропическом климате дуб, бук и плодовые деревья (как миндаль) одновременно несут на себе ветви облиственные, жизнедеятельные и ветки без листьев, находящиеся в состоянии покоя. Имеются указания, что персиковые деревья на Цейлоне в результате долгой культуры превратились в вечнозеленые. Согласно этим указаниям персиковые деревья несут на себе в течение всего года и цветы и плоды, т. е. стали ремонтантными, и в этом отношении напоминают развитие малины.

В свете изложенных теоретических обоснований будет уместно хотя бы в кратких словах затронуть вопрос о характере онтогенетического развития группы так называемых вечнозеленых древесных, в том числе плодовых и технических растений. Мы уже отметили при описании типов почек, что эти органы наиболее отчетливо оформились у древесных и кустарниковых растений с опадающими листьями. Основную причину такого совершенного оформления почек мы видели в периодической потере этими растениями листьев в связи с закономерным наступлением в году неблагоприятных сочетаний внешних условий (зимние холода, засухи), когда возникала необходимость заблаговременной подготовки листоносных органов (почек) для ускоренного развития растениями нового ассимиляционного аппарата следующей весной. У вечнозеленых древесных растений, сложившихся в условиях теплого климата, при отсутствии в годовом цикле периодов сильных похолоданий, отсутствовала необходимость ежегодной смены ассимиляционного аппарата, что в конечном итоге отразилось на них большей продолжительностью жизнедеятельности листьев. В связи с этим отсутствовала необходимость ежегодного, заблаговременного формирования новых зачаточных листоносных органов — почек. Таким образом, у вечнозеленых растений соответственно закону обновления и отмирания органы обновле-

ния — почки — постепенно закладывались на стеблевой части у основания черешков или в пазухах листьев по мере старения и отмирания последних. Поскольку этот процесс для отдельных листьев наступал в разные периоды года, почки у разных листьев формировались и развивались также в разные периоды года. Само собою понятно, что в таких условиях отсутствовал стимул формировать эти органы обновления в виде укороченной стеблевой части с набором зачаточных листьев, как это представлено у почек древесных и кустарниковых растений с опадающими односезонными листьями.

Отправляясь от изложенных выше представлений об онтогенетическом развитии, такое растянутое во времени формирование почек и развитие их в листоносные побеги у вечнозеленых древесных растений можно объяснить замедленными темпами прохождения ими онтогенетического развития по сравнению с древесными формами с опадающими листьями. Если принять такое объяснение, то нужно признать, что у вечнозеленых древесных, в том числе плодовых и технических, растений в связи с замедлением скорости прохождения онтогенетического развития замедлен процесс формирования почек, а также замедлены и растянуты сроки прохождения растениями и их отдельными органами последовательных фенофаз. При таких условиях отдельные автономные органы (стебли, листья, почки, цветы, плоды и др.), входящие в состав данной особи, в зависимости от прохождения ими разных возрастных этапов в одни и те же периоды вегетации, в годовом цикле будут проходить разные фенофазы. Это должно *приближать* вечнозеленые растения к ремонтантным или же нацело делать их таковыми.

В действительности мы находим много подтверждающих фактов приведенному объяснению. Укажем на представителей из рода цитрусовых (*Citrus* L.), например, лимон (*C. limonia* Osbeck.), у которого цветение в нормальных условиях происходит в течение всего года, хотя весной оно наиболее обильно. То же относится к развитию и созреванию плодов на дереве. Напомним, что плоды лимона долго держатся на дереве и даже сохраняют жизнедеятельность и во втором году, после образования завязей. Равным образом, подобная растянутость и замедленность прохождения онтогенетического развития наблюдается и у листьев, продолжительность жизни которых определяется от 1—2 до 3—4 лет.

Само собою понятно, что отмеченная у этого рода ремонтантность не может не отразиться и на структуре древесины цитрусовых растений. Как следствие ее, стволы и ветки деревьев не имеют отчетливо выраженных годовичных колец. Эти кольца или, точнее, участки таких колец развиваются разной мощности,

иногда по нескольку в течение года, что является отражением прохождения на дереве разных фазов отдельных его веток в одном и том же периоде.

Учитывая все изложенное о характере развития вечнозеленых древесных растений, можно сказать, что почки у них по скорости формирования и развития в побеги являются еще более позднеспелыми, чем у зерноплодных плодовых пород. Если у этих последних продолжительность жизнедеятельности почки от ее формирования до развития в листоносный прирост определялась двумя годами, то у вечнозеленых растений жизнедеятельность почки, этого органа обновления, определяется тремя-четырьмя-пятью годами и даже больше, в зависимости от темпов прохождения онтогенетического развития теми или другими формами вечнозеленых растений.

Итак, сопоставляя особенности развития, выявляемые в онтогенезе типовыми представителями древесных плодовых растений из групп: косточковых, зерноплодных и цитрусовых, мы еще раз и с большей обоснованностью подтверждаем наличие неразрывной связи между процессом обновления надземной части растений (развитие из почек новых листоносных приростов со всеми качественными их изменениями до образования цветочных почек и получения плодов) и процессом старения и отмирания. Последний внешне выражается: затуханием темпов роста листоносных органов до полного прекращения; изменением внешнего облика этих приростов и их анатомической структуры; изменением скорости прохождения этими приростами (и вегетативными и репродуктивными) последовательных фазов в годовом цикле (например, сокращение периода роста побега, раннее появление листьев и их отмирание и др.); изменением условий и характера питания, приводящим к качественным изменениям развития приростов (как, например, дифференциация цветочных почек и др.); отмиранием листоносных органов, начиная наиболее слабыми, хуже ориентированными обрастающими ветками.

Такая неразрывная связь между обновлением, старением и отмиранием определяется скоростью прохождения онтогенеза названными группами древесных плодовых растений. Объективным показателем этой скорости являются темпы и скорость формирования провизорных органов (в частности, скорость формирования почек) и последующего развития их в листоносные приросты (скелетные и обрастающие).

В соответствии с отмеченными темпами формирования почек и развития их в листоносные приросты мы отметили два главных типа почек, охватывающих древесные формы с опадающими односезонными листьями, а именно — почки скороспелые и почки позднеспелые. Если включить в наш обзор и

группу вечнозеленых древесных лиственных плодовых растений, то нужно было бы выделить еще и третью группу почек.

Вернемся теперь снова к выявлению закономерности отмирания обрастающих и скелетных веток в кронах деревьев в первой фазе поступательного, центрбежного обновления кроны. Приведенные обоснования с большой отчетливостью выявляют причинность ускоренного оголения скелетных сучьев кроны у косточковых форм (по сравнению с зерноплодными) в первой поступательной фазе обновления листоносных органов. Более того, та же причинность позволяет предрешисть, и притом безошибочно, последовательность дальнейшего отмирания листоносных приростов в кронах косточковых и зерноплодных форм.

Нарастающее с годами оголение скелетных веток компенсируется обновлением листоносных приростов по направлению к периферии кроны, создавая облиственный полог (листовой полог). Этот период жизни дерева характеризует, согласно принятой нами терминологии, первый этап обновления в центрбежном направлении.

Поскольку последующие генерации листоносных приростов (скелетных и обрастающих), поступательно нарастая, становятся более скороспелыми и в связи с этим ослабляют ростовые тенденции, дальнейшее разрастание кроны и захват ею воздушного-светового объема замедляется, а затем нацело прекращается. В этот переходный период (от первой фазы обновления ко второй) листовая полог дерева некоторое время сохраняет охваченный им объем. Продолжительность переходного периода зависит от породно-сортовых особенностей особи и окружающих внешних условий, а в частности, от скороспелости почек. Чем выше скороспелость почек, чем скорость прохождения растениями онтогенеза больше, тем короче период сохранения устойчивого листового полога. Так, например, у косточковых пород (кроме черешен и древовидных вишен) он короче, чем у зерноплодных. Данный период биологически можно характеризовать как период наиболее интенсивного формирования цветочных почек. В это время в листовом пологе дерева сосредоточено наибольшее количество обрастающих веточек и притом более скороспелых. Более того, в связи с потерей почками ростовых тенденций в этой зоне и усиленным формированием репродуктивных органов даже скелетные приросты формируют из своих концевых почек обрастающие ветки с цветочными почками. Этот возрастной период онтогенетического развития плодового дерева мы называем *периодом полного плодоношения*.

Само собою понятно, что, несмотря на относительную стабилизацию объема листового полога кроны дерева, основной

процесс его жизнедеятельности, выраженный обновлением и отмиранием листоносных приростов в кроне, не может прекратиться и не прекращается. Плодовое дерево в этом возрастном периоде продолжает формировать новые почки и развивать их в укороченные листоносные приросты.

Наряду с этим на дереве проходит процесс старения и отмирания ранее возникших и хуже ориентированных, а потом и более сильных приростов в той закономерности, которую мы уже охарактеризовали. Внешнее отличие изложенного взаимно обусловливаемого процесса развития заключается в том, что старение и отмирание в этом возрастном периоде охватывают большое количество обрастающих приростов, в связи с ускорением их скороспелости, и по той же причине переносятся на скелетные ветки высших порядков в отмеченной ранее последовательности.

В целях большей конкретизации закономерности отмирания скелетных веток и прореживания крон необходимо пояснить, что отмирание скелетных веток в листовом пологе проходит, как уже отмечалось, в направлении от высших порядков к низшим, а внутри этих порядков — от слабых веток к сильным в то же время начиная с наиболее удаленных от основных скелетных сучьев одноименных групп веток к веткам, непосредственно связанным с этими основными скелетными проводниками. Такая последовательность отмирания скелетных приростов в кроне дерева обнаруживает большую зависимость долговечности веток, во-первых, *от мощности развития основных скелетных проводников*, к которым они относятся, и, во-вторых, от мощности развития тех непосредственно связанных с проводниками скелетных разветвлений, на которых размещаются последующие порядки скелетных приростов.

Если обобщим все здесь изложенное о последовательности старения и отмирания веток, которое в целом проходит сверху вниз — от периферии кроны к центру, то неизбежно приходим к такому заключению.

1. Отмирание скелетных веток у одиноко стоящих деревьев в целом проходит в центростремительном направлении — от периферии к основанию.

2. Однако наличие такого общего направления, закономерно связанного с последовательной скороспелостью поколений скелетных приростов, *всегда подчинено мощности развития основных проводящих осей*, составляющих основной скелет дерева, и мощности соподчиненных им разветвлений.

3. Сочетание центростремительного направления отмирания скелетных веток в определенной последовательности с соподчинением его «радиально» размещенным основным, наиболее долговечным скелетным проводникам (осям первых порядков)

неизбежно должно привести к раздроблению общего центростремительного для всей кроны дерева направления отмирания на отдельные обособленные, тоже центростремительные секторы, соподчиненные основным проводящим осям этой кроны.

4. Старение и отмирание скелетных веток в таких секторах, которые по существу являются своего рода обособленными кронами, зависит от мощности основных скелетных проводников и их скелетных разветвлений, обслуживающих и входящих в состав этих обособленных секторов кроны.

5. Отмеченные обособленные секторы кроны в свою очередь, в зависимости от особенностей дерева и условий его произрастания, могут и должны распадаться на более мелкие соподчиненные обособленности.

6. В свете изложенного крона каждого плодового дерева в период полного плодоношения, определяемого переходом первой фазы обновления во вторую, представляет собою производное от сочетания входящих в ее состав обособленных секторов. В зависимости от мощности основных проводящих осей с их разветвлениями в этих обособленных секторах кроны, а также от условий питания, будет определяться и скорость процесса отмирания скелетных веток. Чем сильнее будет развит такой обособленный сектор кроны и чем в лучших световых условиях он будет находиться, тем, надо полагать, система закономерных последовательных разветвлений веток будет лучше обеспечена питанием и потому процесс отмирания их будет протекать более сдержанно. И, наоборот, чем слабее окажутся основные скелетные оси, связывающие всю систему разветвлений такой отдельности, тем эта отдельность окажется в целом слабее и тем интенсивнее будет протекать в ней процесс отмирания. Так как в кронах деревьев такие отдельности почти всегда отличны по силе их развития, представляя собою значительную гамму переходов, процесс отмирания веток, входящих в эти отдельности, будет проходить соответственно этим отличиям. В дальнейшем процесс отмирания скелетных веток в отдельностях, согласно изложенной раньше закономерной последовательности, будет распространяться и на основные скелетные оси. Это в конечном итоге приводит к выпадению целых отдельностей кроны, начиная от наиболее слабых и хуже ориентированных и кончая сильными. Как видно, отмирание отдельностей кроны проходит выборочно, откуда и прореживание производной кроны всего дерева в ее листовом пологе проходит обособленными участками — «колодцами».

7. Обобщая и связывая изложенную схему отмирания скелетных веток (в зависимости от возрастающих поколений листоносных приростов, их порядков ветвления и удаленности от основных проводящих осей) со схемой соподчиненности и

зависимости темпов отмирания скелетных приростов от мощности основных проводящих осей и их размещения в кроне, приходя к такому заключению. Обе эти биологически обоснованные схемы закономерной последовательности отмирания скелетных веток в кронах деревьев характеризуют и поясняют одно и то же явление отмирания, только с разных исходных предпосылок. Одна биологически обоснованная предпосылка объясняет и связывает *повышение темпов отмирания* с повышением скоропелости последовательно нарастающих генераций скелетных приростов, а в связи с нею ослаблением ростовых тенденций и приближением к последнему акту развития — к плодоношению. Другая предпосылка объясняет и связывает *замедление темпов отмирания* скелетных веток с большей или меньшей мощностью развития главных проводящих осей (основных сучьев кроны первых порядков) с их разветвлениями, на которых размещается вся система приростов высших порядков. Поскольку эти основные скелетные оси наиболее долговечны, обладают сильно развитой меристематической тканью (камбием) и потому сохраняют ростовые тенденции, поскольку эти оси являются главными каналами обмена питательной продукцией, лучше снабжаются питанием, система разветвлений, связанная с ними, находится в сравнительно лучших условиях жизнедеятельности, что обуславливает замедление процесса их отмирания.

8. В заключение отметим, что наряду с зависимостью отмирания скелетных и обрастающих веток у древесных особей от возрастных изменений в онтогенезе большое влияние на долговечность листоносных приростов оказывают окружающие их внешние условия (микроклимат), а в частности, условия освещения, температура, влажность воздуха и др. Сочетание этих основных причин (внутренних и внешних условий — в онтогенезе) выражается динамикой роста и развития дерева или кустарника соответственно присущим особи наследственным свойствам. Динамика их развития выражает собою процесс обновления и отмирания листоносных и репродуктивных органов в надземной части и соответствующий процесс в корневой системе дерева. Правильность такого заключения подтверждается сопоставлением древесных особей одной и той же породы и сорта, одинакового возраста, произрастающих в сходственных природных условиях, но разно размещенных в отношении воздушно-светового питания. Так, например, при сопоставлении деревьев, одиноко стоящих (солитерных), с деревьями, находящимися на опушке древесных насаждений, и деревьями, сложившимися внутри насаждений, мы без труда обнаружим значительные отличия в размерах и форме крон, в мощности листового полога в разных частях кроны, а также в характере отми-

рапия и восстановления обрастающих и скелетных веток разных порядков (см. рис. 2, 3 и 4).

В соответствии с ранее изложенным анализом сложения кроны у древесных особей и в развитие наших выводов укажем, что структура однотипных и разновозрастных скелетных веток кроны одного и того же дерева также различна в зависимости от местонахождения их в кроне дерева. Так, например, все листоносные органы одного и того же дерева несут одни и те же функции, и в этом отношении они одинаковы по характеру их изменений или по характеру жизнедеятельности. Одинаковость изменений многочисленных листоносных функциональных органов, входящих в состав кроны, складывается в единый мощный ассимиляционный аппарат дерева с кооперированной большой ассимилирующей инерцией. Последняя обеспечивает преодоление сопротивления окружающей, неблагоприятной растению среды и более эффективное использование благоприятной. Однако различие условий жизнедеятельности отдельных однородных листоносных органов в этой объединенной функциональной деятельности приводит к разной форме выражения ими тех же функций. Это делает более совершенным использование растением в целом условий питания. Размеры, форма, анатомическая структура листьев, а также, надо полагать, и эффективность физиологических функций будут отличаться в зависимости от условий местонахождения листьев в листовом пологе. Подтверждение этому мы находим в сопоставлении листьев, сложившихся в условиях сильного освещения и в затененных участках кроны (теневые формы листьев), которые отличаются по всем перечисленным выше признакам. Кроме того, теневые листья у многих древесных форм с опадающими листьями обычно раньше желтеют и осыпаются.

Все это свидетельствует о значительном различии в поведении однородных органов дерева в зависимости от условий их формирования и дальнейшей жизнедеятельности, а также о том, что совокупность этих отличий складывается в *новое качество*. Это качество — большой диапазон и большая интенсивность использования питательной продукции из воздушно-световой среды всем ассимиляционным аппаратом дерева по сравнению с функциональной деятельностью такой же площади листьев, помещенных в таком же воздушно-световом объеме, но не связанных между собой общим питанием, а обособленных. Таким образом, жизнедеятельность каждой древесной особи в целом в данных конкретных условиях представляет собою не только производное от сложения функциональной деятельности ее автономных органов, но приобретает и выявляет также новые свойства, например, повышение интенсивности функций и избирательной способности этих органов и тканей, повышение

их сопротивляемости неблагоприятным сочетаниям внешних условий в связи с общностью питания и активным изменением этими органами окружающей среды (микроклимат в воздушно-световом объеме и микроусловия в почвенной среде, охваченной корневой системой) и др.

В заключение нашего краткого обзора и обоснования закономерности отмирания скелетных веток в кронах плодовых деревьев можно сказать, что такая форма обновления и отмирания, с теми или иными изменениями, в равной степени относится ко всем видам древесных и кустарниковых растений.

РОСТ И РАЗВИТИЕ КРОН У КОСТОЧКОВЫХ ПЛОДОВЫХ ФОРМ

Перейдем теперь к более детальной характеристике древесных плодовых форм из группы косточковых и зерноплодных растений. Начнем с косточковых. Напомним, что эти растения, обладая скороспелыми почками, развивают на новых скелетных приростах в год их формирования так называемые *летние приросты*. Эти приросты в зависимости от породно-сортовых свойств дерева, его возрастного этапа и условий формирования растут и развиваются с разной скоростью. Так, например, у персика, абрикоса, кустовидных вишен и некоторых форм сливы летние приросты развиваются в сильные побеги на протяжении почти всей оси на однолетних, а также на основных скелетных ветках кроны двухлеток и трехлеток (рис. 90 и 91). Уместно на-

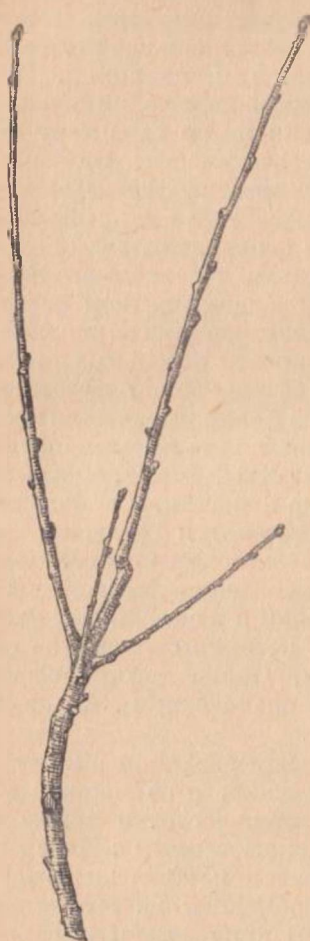


Рис. 90. Летние приросты на однолетнем побеге абрикоса.

помнить, что летние приросты у персика и абрикоса и реже у вишен в свою очередь способны развить на себе в то же лето следующую генерацию приростов, большей частью слабо развитых и нередко формирующих на себе цветочные почки.



Рис. 91. Летние приросты, развившиеся в сильные приросты на основных скелетных ветках кроны трехлетнего абрикоса.

Указанные скороспелые плодовые формы, обладающие скороспелыми почками, как уже говорилось, с возрастом ослабляют темпы роста, сохраняя притом прежнюю легкую побего-возбудимость почек. Это приводит к уменьшению количества сильных летних приростов на последующих генерациях скелетных побегов и к соответственно закономерному нарастанию количества слабых приростов с увеличением на них числа



Рис. 92. Закономерное затухание тенденции роста летних приростов от сильно развитых побегов (у очень молодых деревьев) до букетных веточек (у деревьев старшего возраста) — возникновение на скелетных побегах древовидной вишни букетных веточек, представленных розетками цветочных и листовых почек.

цветочных почек. Заключительным результатом такой тенденции развития летних приростов является возникновение на скелетных побегах *букетных веточек* в виде розеток цветочных и листовых почек, а также образований типа букетных веточек, представленных тремя почками (из которых две боковые почки — цветочные, а центральная — листовая) или двумя почками (из которых одна цветочная, а другая листовая) или же одной почкой (цветочной или листовой) (рис. 92 и 93). Такое закономерное затухание тенденции роста летних приростов от сильно развитых побегов (у очень молодых деревьев) до букетных веточек (у деревьев старшего возраста) и, наконец, до образований тройных, двойных и одинарных почек является еще одним наглядным подтверждением, что ослабление ростовых тенденций в приросте сопровождается соответственным ускорением процесса онтогенетического развития этого прироста. Это результируется возникновением репродуктивных органов и сокращением периода жизнедеятельности прироста.

В свете такого понимания нет принципиальных различий между сильным летним приростом у однолеток или двулеток и слабым приростом у взрослых растений косточковых (например, персика). Каждая цветочная почка является конечным и предельно сжатым выражением онтогенетического развития — органом обновления, лишенным функциональных ростовых тенденций и тем самым освободившим наследственные признаки. Цветочная почка в дальнейшем через слияние генеративных клеток дает основу обновления всей особи (семя).

Таким образом, в приведенном сопоставлении летних приростов у отмеченной группы скороспелых плодовых форм, несмотря на внешние количественные, а потом и качественные различия, мы видим закономерный и единый процесс роста и развития данной древесной особи, процесс одновременного и вза-

имно связанного между собою обновления и отмирания, иначе говоря, *процесс развития* организма, вида и всего органического растительного и животного мира в целом.

Возвращаясь к нашей теме и оценивая результаты смены сильных летних приростов в первых генерациях скелетных побегов слабыми на побегах последующих генераций, можно сказать, что у рассмотренных скороспелых плодовых форм, со скороспелыми почками, оголение скелетных веток в кронах проходит гораздо быстрее, чем у зерноплодных форм и чем у таких косточковых, как черешня, древовидная вишня и некоторые виды и сорта слив.

У кустовидной вишни (как, например, сорта Владимирская, Шубинка и др.) листовой полог отличается малой мощностью и обычно ограничивается 2—3 генерациями скелетных приростов, считая от периферии кроны. Остальная и притом большая часть кроны оголена. Нужно отметить, что на однолетних скелетных приростах этих и им подобных сортов большее число скороспелых почек дифференцируется в то же лето в одиночные цветочные почки. Только незначительное число боковых почек развивается в летние приросты, и то на более сильных скелетных побегах. Слабые скелетные приросты, как правило, имеют только одну концевую листовую почку, обеспечивающую продолжение скелетной оси в следующем году. Все же прочие боковые почки дифференцируются в цветочные. Само собою понятно, что по мере ослабления с возрастом ростовых тенденций у дерева на каждой последующей генерации скелетных приростов будет повышаться удельный вес одиночных цветочных почек на побеге.

Отмеченная тенденция развития почек в последующих генерациях скелетных приростов у вишен и других косточковых приводит к полному оголению скелетных веточек уже на втором году, поскольку цветочные почки у них развивают только цветы и плоды (а не листоносные органы) и в связи с этим отмирают нацело. В результате такого характера развития оголенные скелетные приросты нарастают только концевыми почками в длину, при весьма незначительном их утолщении. Все это приводит к массовому формированию длинных тонких скелетных осей, свешивающихся под собственной тяжестью, которые в целом складываются в «плакучую» крону. Между тем, у этих же деревьев в более раннем возрастном периоде, когда скелетные приросты в значительном количестве были представлены сильными побегами и наряду с цветочными почками развивали на себе и листоносные ветки, крона имела иной габитус. Она была раскидистой, так как складывалась из сильных прямостоячих и свешивающихся скелетных приростов. В еще более молодом возрасте (в первые 2—3—4 года) в кронах кусто-

видных вишен преобладали сильные прямостоячие или приподнятые ветки, что в целом придавало *кроне округлую или широкопирамидальную форму*.

Подобно кустовидной вишне, развиваются персик и абрикос. Отправные причины такого развития те же, а именно: раннее вступление деревьев в пору плодоношения, высокая побеговозбудимость почек, недолговечность обрастающих веток и в связи с этим быстрое оголение скелетных сучьев и, наконец, высокая (выше, чем у вишни) скороспелость почек, что в условиях продолжительного вегетационного времени и хорошего питания обуславливает обычно две (реже три) генерации летних приростов. На молодых деревьях персиков (примерно до 3—4 лет) первые генерации летних веток выявляются большей частью сильными побега-

ми, развившимися из боковых почек. Вторые генерации летних приростов у них обычно формируют слабые веточки, начиная от побольших побегов с боковыми цветочными почками и кончая букетными веточками и образованиями из тройных и двойных почек, перемежающимися одиночными листовыми и цветочными почками. С возрастом деревьев новые скелетные побеги будут развивать на себе из боковых почек, в зависимости от силы их роста, всю отмеченную выше гамму переходов от скелетных веточек до букетных



Рис. 93. Возникновение на скелетных побегах образований типа букетных веточек, представленных тремя, двумя почками и, наконец, только одной цветочной почкой или одной листовой (А — размещение плодовых почек на однолетнем побеге персика; Б — тройная почка у персика; две крайние плодовые, центральная ростовая).

и до одиночных почек — цветочных и листовых.

Сопоставляя гамму летних приростов, развивающихся из боковых почек на побегах персика, с соответственными побегами у описанных кустовидных форм вишни, нужно отметить

существенное между ними отличие. В то время как на среднем по силе приросте персика преобладают букетные веточки, а также тройные и двойные почки с включением одиночных цветочных почек у основания побега, у вишни, главным образом, доминируют одинарные цветочные почки, иногда прерываемые листовыми почками. Отмеченные отличия в наборе летних приростов у персика обеспечивают значительную облиствленность, а с нею большее разрастание скелетных осей в толщину. Все это в целом сказывается на габитусе кроны персиковых деревьев, который отличается большей стройностью, сжатостью, придавая кроне по преимуществу обратно пирамидальную и несколько раскидистую форму. Примерно так же развиваются кроны у абрикосовых деревьев (особенно среднеазиатских сортов), кроны которых в период поступательной фазы обновления большей частью также приобретают обратно пирамидальную форму с более очерченным рельефом.

Перейдем теперь к описанию отличий характера обновления и отмирания обрастающих и скелетных веток у другой группы косточковых растений — черешен и древовидных вишен. Мы уже отмечали, что эти косточковые формы обладают относительно сильно выраженной долговечностью обрастающих веток, средний возраст которых нами определен примерно в 10—12 лет. Между тем, почки у этих растений, по имеющимся наблюдениям, подобно другим косточковым, также характеризуются скороспелостью, т. е. проходят процесс формирования и развиваются в листоносные приросты в течение одного вегетационного периода. Основную причину указанных отличий при сходственности темпов прохождения онтогенеза растениями обеих групп и скороспелости почек мы усматриваем в видовых особенностях сравниваемых форм, сложившихся в филогенезе. Такими особенностями у черешен являются: а) крупные листовые пластинки, повышающие процесс ассимиляции; б) высокая побеговозбудимость почек, наряду с их скороспелостью стимулирующая массовое развитие обрастающих приростов на скелетных побегах в год формирования последних; в) сдержанный рост обрастающих веточек, представляющих весьма укороченные приросты типа мутовок с розетками листьев, что в целом складывается в большой ассимиляционный аппарат, обеспечивающий сильный рост скелетных побегов и в длину и в толщину; г) развитие сильного побега из концевой почки прошлогоднего скелетного прироста, а с ним и развитие весьма ограниченного числа скелетных побегов из почек верхней части того же прироста; д) развитие на обрастающих укороченных прошлогодних приростах новых многолистных укороченных веток — мутовок (тип букетных веточек) с цветочными и листовыми почками.

Из перечисленных особенностей развития черешен, как видно, наиболее существенным является массовое формирование укороченных летних приростов — мутовок, с большой ассимилирующей площадью листьев, на скелетных осях как у молодых, так и у взрослых деревьев. Между тем как у персика, абрикоса, кустовидных форм вишен и слив в первые годы жизни летние приросты выражаются сильными побегами, а не укороченными многолистными мутовками, как у черешни. Такая форма выражения роста и развития черешен неизбежно должна привести к быстрому росту в длину и толщину центральных скелетных осей и к развитию относительно небольшого числа скелетных веток последующих порядков, поскольку многочисленные и многолистные укороченные обростающие ветки почти нацело приняли на себя ассимиляционные функции. Учитывая присущее всем древесным особям свойство — постепенно ослаблять ростовые тенденции в листоносных приростах, по мере последовательного увеличения числа генераций, а также свойство черешни формировать относительно уменьшенное число скелетных веток с одновременным развитием сильных приростов из концевых почек на уже сложившихся осях низших порядков, можно ожидать значительного ослабления тенденции развития скелетных веток последующих высших порядков. Все эти предположения в полной мере подтверждаются в действительности. Деревья черешен формируют относительно малое количество скелетных веток при относительно меньшем числе порядков в сравнении с деревьями других пород. Сдержанное увеличение числа порядков скелетных веток у черешни компенсируется сильным ростом уже развившихся скелетных осей в длину и толщину. Такой характер роста центральных осей (ствола и основных скелетных сучьев первых порядков) мы обозначаем термином *стволовость*.

Помимо свойственной им стволовости, скелетные ветки черешен отличаются мощностью развития прежде всего благодаря размещенным на них многочисленным и многолистным обростающим веткам, которые обеспечивают их питание, сильный рост и большую прочность. Это в свою очередь позволяет им, не сгибаясь, сохранять направление поступательного роста под углом отхождения веток от стволов, что отражается на общем облике, на всем габитусе деревьев черешни. Они представлены сильнорослыми стройными деревьями, с сильно освещенными пирамидальными кронами, с хорошо развитыми основными и притом малочисленными скелетными сучьями, по преимуществу первых порядков. Скелетные сучья покрыты на большом протяжении осадистыми, долголетними обростающими, и в том числе плодовыми, ветками (рис. 74).

Причину большей долговечности обростающих веток у

черешен, по сравнению с ранее описанными косточковыми, следует искать в их непосредственной связи с основными скелетными сучьями и окружающими их хорошими воздушно-световыми условиями. Все это в целом отразилось на продолжительности жизни обрастающих веток у черешен, несмотря на ускоренные темпы онтогенетического развития древесных особей и скороспелость почек.

Указанные особенности развития и их отличия от ранее описанных косточковых форм получают определенное отражение на отмирании обрастающих и скелетных веток в кроне черешневых деревьев и древовидных вишен (хотя и в меньшей мере, поскольку они занимают переходное положение между кустовидными вишнями и черешнями). Благодаря большей долговечности обрастающих веток и их большей облиствленности, зона листового полога у черешен занимает значительно больший объем по сравнению с другими косточковыми — персиком, абрикосом и особенно кустовидной вишней. Примерно 10—12 и больше генераций скелетных приростов, считая от периферии к основанию кроны, покрыты жизнедеятельными обрастающими ветками, входящими в листовую полог. Откуда следует, что кроны молодых деревьев черешни (до 10—15 лет) должны быть хорошо облиствлены и почти не иметь оголенных скелетных сучьев. В дальнейшем с возрастом деревьев уже наступает отмирание старых обрастающих веток, а с ним и оголение сучьев первых порядков по установленной уже закономерности — снизу вверх, от основания к периферии. Отмирание скелетных веток, по отмеченным биологическим особенностям черешни, значительно запаздывает в сравнении с другими косточковыми, поэтому в садовой практике сложилось обоснованное представление, что черешня не требует обрезки.

Наблюдения за отмиранием скелетных веток у взрослых деревьев показывают, что этот процесс большей частью начинается *суховершинностью*, причем суховершинность начинается на скелетных ветках высших порядков, входящих в систему разветвлений наиболее слабых основных скелетных веток кроны. Уместно напомнить, что процесс отмирания веток, охваченных суховершинностью, ускоренно распространяется по всей системе разветвлений основной скелетной ветки, что приводит к полному и преждевременному ее отмиранию, в то время как другие одновозрастные, того же порядка ветви сохраняют жизнедеятельность. Такой «внезапный» характер отмирания скелетных сучьев целыми обособленными отдельностями у взрослых деревьев резко нарушает архитектуру стройных черешневых деревьев и имеет своим последствием отмирание и всех прочих сохранившихся отдельностей с нарастающей скоростью, а с ним усыхание всего дерева.

Таким образом, черешня, представляя собою древесную форму, обладающую, подобно другим косточковым, ускоренным темпом прохождения онтогенетического развития, формирует скороспелые почки, которые развиваются в скороспелые листоносные приросты, т. е. приросты с ускоренным онтогенетическим развитием. Благодаря высокой побеговозбудимости и большой облиствленности, эти приросты обеспечивают мощный рост в толщину и длину скелетных проводников, что повышает их долговечность, но в то же время уменьшает необходимость увеличения их количеств. Это в свою очередь в процессе поступательного обновления листоносных органов кроны приводит к быстрому росту дерева, к захвату им воздушно-светового объема и наряду с этим к формированию хорошо освещенной кроны. Хорошо освещенная крона черешни стимулирует развитие особо богатого ассимиляционного аппарата у обрастающих веток и повышает их ассимиляционные функции. Сочетание благоприятных внешних условий и непосредственная связь их с основными и притом мощными и немногочисленными проводящими скелетными сучьями значительно повышает долговечность обрастающих и в то же время плодоносящих веток, несмотря на скороспелость почек. Иначе говоря, долговечность обрастающих веток базируется, главным образом, на внешних и внутренних условиях их жизнедеятельности. Эти условия не столько замедляют скорость прохождения онтогенеза тканями обрастающих веток, сколько стимулируют процесс обновления меристематических тканей (камбия) и возникновение на этих ветках новых генераций почек. Все это в целом результируется в динамике развития древесной особи прежде всего мощным развитием черешневого дерева, большей длительностью прохождения им онтогенетического развития по сравнению с персиком и особенно с кустовидной вишней и, наконец, разной продолжительностью прохождения фаз поступательного (центростремительного) и отступающего (центростремительного) обновления. Первая фаза обновления у черешен по указанным причинам наиболее продолжительна, вторая фаза обновления, наоборот, коротка.

РОСТ И РАЗВИТИЕ КРОН У ЗЕРНОПЛОДНЫХ ФОРМ — ГРУШ И ЯБЛОНЬ

Переходя к характеристике особенностей обновления и отмирания обрастающих и скелетных веток у зерноплодных форм, а в частности, у груш и яблонь, следует сказать, что в этой характеристике мы кратко укажем только на особые отличия в процессе онтогенеза этих плодовых пород, поскольку общие закономерности роста и развития плодовых древесных растений нами уже изложены ранее.

При сопоставлении развития косточковых и зерноплодных пород мы установили, что последние в преобладающем большинстве культурных сортов проходят процесс онтогенеза медленнее, чем косточковые, и в связи с этим обладают позднеспелыми почками. Такое замедление процесса индивидуального развития отражается на растении в целом более сдержанным ростом, но в то же время более продолжительной фазой поступательного (центробежного) обновления, что приводит к формированию относительно значительных по размеру и даже крупных древесных особей. Равным образом те же замедленные темпы прохождения онтогенеза отражаются большей долговечностью деревьев и их листоносных органов — скелетных и обрастающих приростов. Более продолжительный период жизнедеятельности обрастающих веток при легкой побеговозбудимости обеспечивает мощность развития и долговечность сучьев, на которых они развились. Чем больше обрастающих веточек на скелетном приросте, чем эти веточки больше облиствлены, тем меньше будет стимул к развитию на нем новой генерации скелетных веток последующего порядка. Очень часто оно ограничивается развитием небольшого количества скелетных веток в ярусе и тем самым большей просветленностью кроны и относительно более мощным развитием побегов из концевых почек. Большая просветленность крон удлинняет продолжительность жизни обрастающих и в то же время плодовых веток, как это мы уже видели при ознакомлении с особенностями развития черешен и отчасти дрововидных вишен.

Особенно показательным подтверждением сказанному может служить характер формирования крон у груш. Грушевые деревья, развившиеся в нормальных условиях и особенно без применения омолаживающей обрезки в первой фазе обновления листоносных приростов, отличаются стройной, хорошо освещенной пирамидальной кроной. Основные скелетные сучья бывают покрыты многочисленными долголетними обрастающими ветками. Эти сучья отличаются толщиной и прочностью, что позволяет им сохранять направление углов отхождения от центральной оси (ствола), выдерживать на себе значительную нагрузку урожая, а также развивать из концевых почек сильные побеги продолжения, выявляя этим стволовость. Листовой полог у груши в целом и у большинства сортов грушевых деревьев отличается большой мощностью, охватывая 10—15 генераций скелетных приростов, считая от периферии кроны к ее основанию. Ниже скелетные ветки будут оголены вследствие отмирания обрастающих веток в связи с возрастом и ухудшением условий питания.

Как видно, приведенная характеристика или, правильнее, схема развития кроны грушевых деревьев во многом напоми-

нает схему развития деревьев черешни. Сходственность показателей развития двух генетически отличных между собою видов древесных растений, которые с разной скоростью проходят процесс онтогенетического развития и обладают отличными по скороспелости почками, может быть объяснена сходственностью некоторых особенностей или свойств, сложившихся в филогенезе этих растений. Сюда следует отнести: легкую побеговозбудимость; резкое преобладание количества обрастающих приростов над скелетными; развитие из концевых почек скелетных веток сильных побегов продолжения (стволовость) и в связи с этим сдержанное развитие на тех же побегах новых скелетных веток последующих порядков; хорошие условия воздушно-светового питания в связи с просветленными кронами; наконец, большей частью непосредственную связь обрастающих веток с основными скелетными проводниками первых порядков, которая взаимно обеспечивает хорошее питание и долговечность как скелетных проводников, так и обрастающих веток. Сходство в перечисленных свойствах обусловило сходство признаков и формы выражения развития деревьев черешни и груши в первой поступательной фазе обновления (большая продолжительность фазы поступательного обновления и мощное развитие хорошо просветленной и стройной кроны).

Наряду с этим различия в скорости прохождения онтогенеза у сравниваемых растений отчетливо отразились на общей продолжительности жизни деревьев. Груша в благоприятных для нее условиях отличается большой продолжительностью жизни. В среднем она достигает 50 лет, а в особо благоприятных условиях еще больше. В старых садах мы нередко находили деревья в возрасте 70—80 лет. Еще долговечнее дикорастущие грушевые деревья, возраст которых часто переходит за 100 лет. Между тем, черешневые деревья в большинстве к 30—40 годам уже нацело отмирают, а если и сохраняют жизнедеятельность, то только в отдельных скелетных сучьях отмирающей кроны и не имеют большой производственной ценности. Причина этого заключается в весьма укороченном периоде жизнедеятельности растений во второй фазе отступающего обновления черешневых деревьев. Правильнее было бы сказать, что у черешни в этой фазе процесс обновления очень слабо выражен. Между тем фаза отступающего обновления у грушевых деревьев весьма продолжительная и нередко измеряется несколькими десятками лет. Ускоренное, «внезапное» отмирание скелетных сучьев первых порядков со всей системой ветвлений у черешневых деревьев может найти объяснение только в скороспелости этих растений, отразившейся быстрым пробегом жизненного цикла их клетками, тканями (составленными из этих клеток), органами (сложенными из этих тканей), в том числе

и органами обновления — почками. Скороспелые почки черешни, сформировавшиеся на скелетных ветках, но не развившиеся в листовые приросты, т. е. не обновившиеся в новых наборах почек, скоро отмирают. Это сильно отражается на побеговосстановительной способности ранее оголившихся скелетных сучьев. Новые скелетные приросты если и развиваются, то только из листовых почек на обрастающих ветках в листовом пологе и значительно реже на оголенных участках скелетных проводников. Таким образом, у черешни в этой фазе резко *доминирует отмирание над восстановлением*, что и приводит к выпадению отдельных скелетных сучьев со всей системой их разветвлений. У грушевых деревьев эта вторая фаза отступающего обновления проходит весьма сдержанно.

Благодаря замедленному процессу онтогенетического развития, а в связи с этим большей продолжительности жизни обрастающих веток и находящихся на них листовых почек, грушевые деревья в благоприятных условиях могут в течение ряда лет сохранять жизнедеятельность и приносить урожай даже без развития на дереве новых скелетных побегов, обновляясь только укороченными приростами на обрастающих ветках. В горах Дагестана мы находили столетние деревья груши, листовая полог которых был заполнен обрастающими плодовыми веточками, почти при полном отсутствии на них новых скелетных приростов. Если к этому прибавить, что груши обладают большой побеговосстановительной способностью из листовых почек на обрастающих ветках, а также из провизорных органов на уже оголенных скелетных сучьях первых порядков, то становится вполне объяснимой и долговечность грушевых деревьев и большая продолжительность периода обновления во второй фазе онтогенетического развития древесной особи.

Исходя из всего сказанного о свойствах и особенностях роста и развития груши, следует ожидать, что процесс отмирания обрастающих, а тем более скелетных веток у нее должен проходить весьма замедленными темпами, постепенно надвигаясь на всю крону в целом или, правильнее, на все обособленные по скелетным сучьям отделы кроны. Обобщая многочисленные наблюдения за характером отмирания обрастающих и скелетных веток в кронах грушевых деревьев, произрастающих в различных районах СССР, можно сказать, что изложенная ранее закономерная последовательность усыхания веток у древесных плодовых растений относится также и к грушевым деревьям. Сначала наблюдается усыхание менее долговечных обрастающих веток, размещенных на стволе и основных скелетных сучьях первых порядков, в направлении к периферии. Потом отмирание распространяется и на скелетные ветки. Нужно сказать, что отмирание обрастающих веточек происходит постепенно. Сначала усыхают наиболее слабые разветвления на

этих ветках в направлении сверху вниз, причем, в зависимости от силы развития отмирающих веток, сортовых особенностей дерева и условий питания, на таких ветках пробуждаются новые приросты типа мутовок из ниже находящихся слабо развитых почек. Таким образом происходит самообновление обрастающих веточек, что удлиняет продолжительность их жизни. И только потеря способности возобновления приводит к полному отмиранию ветки.

Как видно, при таких условиях процесс отмирания скелетных веток будет протекать и протекает с большим замедлением и всегда сопряжен с массовым отмиранием размещенных на них обрастающих веток. Однако при такой сопротивляемости отмиранию этот процесс у груши хотя и проходит весьма замедленными темпами, но зато одновременно распространяется по всей кроне дерева, охватывая многочисленные обособленные участки кроны в направлении от высших порядков скелетных веток к низшим, которые объединяют систему разветвленной отмирающей ветки.

Примерно по такой же схеме проходит отмирание обрастающих и скелетных приростов и у яблони. Нужно отметить, что яблоня в целом по характеру роста и развития занимает промежуточное место между грушей и косточковыми породами, как, например, абрикос. При более детальном ознакомлении с биологическими особенностями разных видов и групп сортов яблонь их можно разделить по скороспелости почек (иначе говоря, по скорости прохождения деревьями онтогенеза) на две крайние и третью промежуточную группу. Одна группа по характеру роста и развития, в том числе и формирования кроны, приближается к грушевым деревьям. Растения этой группы обладают позднеспелыми почками, высокой их побеговозбудимостью и побеговостановительной способностью, формируют долголетние многолистные обрастающие ветки и относительно меньшее количество скелетных приростов. Все это получает выражение в виде крупных долголетних деревьев с более или менее стройной и, главное, хорошо освещенной кроной (например, Сары синап, Бабушкино, Варгуль воронежский, Кандиль синап). Другая крайняя группа по скороспелости почек и по ускоренному прохождению онтогенеза деревьями приближается к косточковым типа абрикоса. Деревья этой группы сортов при благоприятных условиях легко формируют летние побеги, обрастающие ветки у них менее долговечны, основные скелетные сучья быстро оголяются, лиственной полог меньшей мощности. Плодоношение у большинства таких сортов наступает в более молодом возрасте деревьев. Форма кроны округло раскидистая, иногда со свешивающимися ветками (например, Ренет Симиренко, многие сорта, выведенные И. В. Мичуриным, и др.).

Третья (переходная) группа яблонь по характеру прохождения онтогенеза занимает переходное положение между первыми двумя. Почки, сформировавшиеся на побеге у деревьев этой группы, частью развиваются в приросты в то же лето, частью в последующем году (например, Титовка). Отмеченное различие в сроках пробудимости почек в известных условиях отражается ограничением побеговозбудимости почек и развития их в приросты. Значительная часть почек на побеге, по преимуществу в нижней его части, остается нераспустившейся (резервные почки), в то время как другая часть почек, по преимуществу в верхней части побега, развивается в листоносные приросты.

Следует указать, что уменьшение количества пробуждающихся почек на побегах компенсируется большей силой роста побегов из пробудившихся почек. Наиболее сильный прирост развивается из концевой почки, затем из почек верхней части побега, в то время как остальные почки в нижней части остаются нераспустившимися. Это в значительной мере напоминает нам характер развития косточковых пород (как, например, кустовидная вишня или персик.) Такой характер развития приводит к чередованию на скелетных осях ярусов веток скелетного типа с участками, лишенными или почти лишенными приростов, а вместе с тем к преобладанию роста скелетных веток кроны в длину и в стороны над ростом в толщину. С возрастом дерева такие скелетные ветки свешиваются под собственной тяжестью и условия обмена нарушаются, что в свою очередь стимулирует развитие из резервных почек на участках, лишенных приростов, новых сильных скелетных веток, большей частью, в вертикальном направлении. В результате форма кроны этой группы сортов испытывает ряд изменений. В молодости преобладает округлая или удлиненно-округлая крона, насыщенная многочисленными скелетными приростами. Затем кроны деревьев этой группы большей частью становятся полушаровидными, с признаками расчлененности по основным скелетным сучьям, отчего крона принимает крупноволнистые очертания. И, наконец, у вполне взрослых деревьев, вступивших во вторую фазу обновления, кроны приобретают форму сильно расчлененную, раскидистую, нередко со свешивающимися пониклыми ветками, и наряду с ними — с новыми приподнятыми скелетными сучьями, развившимися на изгибах из резервных почек. Показательным примером сортов яблонь этой группы может служить Коричное.

ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

До сих пор мы излагали процесс роста и развития плодовых древесных и кустарниковых растений, т. е. процесс индивидуального (онтогенетического) развития плодовых деревьев

и кустарников, охватывающий период от момента посева или посадки до момента их полного отмирания. Как известно, в этом периоде в жизнедеятельности растения проходит ряд последовательных возрастных изменений от юности до старости. Эти изменения мы называем возрастными периодами. У плодовых древесных растений в первом представлении можно выделить следующие три возрастных этапа: 1) *период роста* — от времени посева или посадки до вступления растений в пору плодоношения; 2) *период плодоношения* — от начала вступления растений в пору устойчивого плодоношения до отчетливого затухания плодоношения на дереве; 3) *период усыхания*, который охватывает конец плодоношения, сопровождаемый значительным отмиранием скелетных и обрастающих веток, до полного отмирания всего дерева.

В прежних работах мы придерживались такого же деления, дополняя эти три периода двумя переходными¹.

В настоящее время на основе обширных материалов, полученных в результате экспедиционных обследований плодовых насаждений (ЦБО), о которых уже упоминалось, мы, учитывая задачи агротехники, разделили процесс онтогенетического развития плодовых древесных форм на следующие девять возрастных периодов.

1. *Период роста вегетативных частей дерева.* Он охватывает развитие юного растения, начиная от прорастания семени и кончая появлением на молодом дереве первого плодоношения.

Х а р а к т е р н ы е о с о б е н н о с т и п е р и о д а . В этом периоде растение отличается все увеличивающимся ростом надземной части — ствола, скелетных веток кроны первых порядков — и возникновением на них и относительно сильным ростом обрастающих веток. Усиленно развивается также и скелетная корневая система с соответствующими мочковатыми всасывающими корешками. Вследствие весьма повышенного темпа роста молодые деревья в этом возрастном периоде очень часто запаздывают с окончанием вегетации осенью, не проходят или недостаточно проходят процесс закалки и потому подвержены риску обмерзания зимой. В зависимости от породносортовых особенностей для персика этот период заканчивается на 2—3-м году, для большинства сортов косточковых пород и некоторых сортов яблонь и груш — на 4—5-м году. Для наиболее позднеспелых плодовых форм он продолжается до 10 лет.

З а д а ч и а г р о т е х н и к и . а) Формирование стволов и крон. б) Регулирование роста скелетных сучьев в кронах деревьев. в) Вызов и регулирование развития обрастающих веток.

¹ См. проф. П. Г. Шитт. Введение в агротехнику плодоводства, Сельхозгиз, 1936 г. *Ред.*

г) Формирование скелетной корневой системы и стимулирование ее развития в более глубоких горизонтах. д) Содействие замедлению и полному прекращению роста к концу второй половины вегетационного периода для обеспечения нормального прохождения процесса закаливания.

2. *Период роста и плодоношения*, охватывающий развитие плодовых деревьев от первого плодоношения до наступления регулярных урожаев.

Х а р а к т е р н ы е о с о б е н н о с т и п е р и о д а. Деревья отличаются сильным поступательным ростом скелетных веток и хорошим развитием на них обрастающих веточек. Такая повышенная тенденция роста отражается на деревьях соответственным удлинением периода вегетации, что ставит их под угрозу обмерзания. В связи с увеличением количества обрастающих веточек с возрастом дерева наблюдается повышение урожаев, при сохранении высоких товарных качеств плодов. Уместно отметить, что деревья в этом периоде сохраняют тенденцию ежегодного плодоношения даже у сортов, отличающихся сильно выраженной периодичностью.

З а д а ч и а г р о т е х н и к и. а) Дальнейшее формирование кроны деревьев, которое имеет целью сохранение одинаковой мощности основных скелетных веток в ярусах, стимулирование развития на скелетных пробегах обрастающих веточек, правильное размещение на основных сучьях кроны морфологически параллельных ярусов. б) Уход за урожаем, начиная от набухания цветочных почек, цветения и кончая уборкой плодов (сюда включаются и мероприятия по защите плодов от вредителей и болезней). в) Уход за деревом и почвой, направленный на создание благоприятных внешних условий роста и развития (сюда относятся обработка, полив, удобрение, подсушивание почвы, мероприятия, направленные на самые деревья, защитные мероприятия и др.).

3. *Период плодоношения и роста.* Этот период охватывает развитие плодовых деревьев от времени наступления устойчивого плодоношения до наивысших для данных деревьев урожаев в данных внешних условиях.

Х а р а к т е р н ы е о с о б е н н о с т и п е р и о д а. а) Общее снижение поступательного роста у деревьев. б) Ослабление ярусности и особенно на скелетных ветках высших порядков. в) Ослабление приростов из концевых почек на крупных скелетных ветках и в связи с этим возникновение развилок на центральной оси (продолжение ствола) или на замещающих ее скелетных сучьях. г) Прекращение приростов на скелетных ветках высших порядков (которые переходят в плодовые образования). д) Отмирание старых и хуже ориентированных обрастающих веточек и начало оголения скелетных сучьев кроны

на старших по возрасту (календарному) пробегах в направлении от основания к периферии кроны. е) В нормальных условиях деревья своевременно заканчивают вегетацию, удовлетворительно проходят период закалки, что повышает их зимостойкость.

Задачи агротехники. а) Установление устойчивого объема кроны (по высоте и ширине) на основе выявления средней долгодлительности продуктивных обрастающих веток данных сортов определенных плодовых пород, в данных внешних условиях. б) Закладка новых или закрепление ранее заложённых морфологически параллельных ярусов на основных скелетных сучьях дерева. Такие ярусы нужно закладывать по границе листового полога внутри кроны. в) Систематическое омолаживание крон через определенные периоды времени путем вырезки определенных скелетных веток в морфологически параллельных ярусах. Это делается в целях вызова новых сильных приростов в этих ярусах на смену стареющим веткам. г) Укорачивание приростов по периферии кроны и вырезка отдельных слабых, затененных, плохо ориентированных веток высших порядков в целях возможно продолжительного сохранения установленной высоты кроны и обновления приростов. д) Периодическое применение умелой обрезки скелетных корней в сочетании с удобрением и поливом. е) Уход за урожаем и за деревом в целом (удобрение, подкормка в отдельных случаях, полив, осушение, борьба с вредителями и болезнями и др.).

4. *Период плодоношения.* Этот период жизни плодового дерева той или иной породы (а внутри последней — того или иного сорта) сопровождается максимальными (реальными или возможными) урожаями в данных внешних условиях и применяемой агротехники.

Характерные особенности периода. Биологическим показателем описываемого периода жизни дерева является полное прекращение развития скелетных приростов. Вместо сильных побегов из концевых или ближайших к ним боковых почек развиваются укороченные приросты с розетками листьев. Такой характер развития приводит к тому, что 90—95, а то и все 100% приростов представляют собою обрастающие (плодовые) веточки, поэтому в годы урожая все эти приросты несут на себе урожай. Само собою понятно, что такой огромный по количеству плодов урожай, при соответственной ограниченности ассимиляционного аппарата (поскольку рост и развитие плодов большей частью обслуживается ближайшими к плодушкам розетками листьев), не обеспечивается в должной мере питанием. Это приводит к массовому осыпанию завязей на разных этапах их роста и развития, к снижению товарных качеств урожая, к замедленному формированию вегетативных

и, тем более, цветочных почек, к недобору запасного пластического материала, а в связи с этим к ослаблению зимостойкости деревьев и большей подверженности их повреждению морозами, к резкому снижению темпов распускания почек весной и формирования ассимиляционного аппарата.

В результате этого мы имеем большой по счету и невысокий по товарным качествам урожай, сильное истощение дерева и резко выраженную периодичность у зерноплодных пород, а также (хотя и в меньшей мере) у косточковых форм. В дополнение к сказанному следует указать на усиленное отмирание обрастающих веточек, а с ним и на заметное оголение скелетных веток в направлении от основания к периферии кроны. Отмирание обрастающих веточек наблюдается также и в зоне, охваченной листовым пологом, и даже близко к периферии кроны, обычно на скелетных ветках высших порядков (примерно на 4—5—6-м порядках).

Задачи агротехники. а) Прежде всего омолаживание деревьев путем закономерного прореживания временных скелетных веток в морфологически параллельных ярусах и общего укорачивания скелетных веток по периферии кроны, а также путем равномерного прореживания наиболее слабых скелетных веток и веточек высших порядков. Целевой задачей омолаживания является, с одной стороны, снижение избыточных обрастающих веточек и доведение их до такого количества, которое будет обеспечено нормальным питанием; с другой, — затруднить и не допустить роста кроны в высоту, а сохранить ее в тех же размерах путем периодического обновления скелетных веток в морфологически параллельных ярусах. б) Создание наиболее благоприятных условий жизнедеятельности деревьев (обработка, удобрение, орошение, осушение), обеспечивающих высокую по количеству и качеству урожайность. в) Защита урожая и деревьев от поражений неблагоприятными сочетаниями внешних климатических условий, а также растительными и животными вредителями. г) Борьба с заморозками и морозами (отепление сада, обмазка, опрыскивание, окутывание и др.). д) Нормировка урожая как путем удаления лишних, наиболее слабых и пораженных завязей, так и путем прореживания наиболее слабых скелетных сучьев, снабженных многочисленными слабыми плодовыми ветками.

5. Период плодоношения и усыхания. Этот период является продолжением периода плодоношения.

Характерные особенности периода. а) Полное прекращение развития на дереве новых скелетных приростов. Как и в предшествующем периоде, новые образования представлены укороченными приростами — розетками. б) Нарастающее отмирание обрастающих веточек при относи-

тельно незначительном и все убывающем возникновении новых приростов на более сильных обрастающих веточках, поскольку прекратилось развитие скелетных веток. Отмирание обрастающих веточек не ограничивается только продолжением дальнейшего оголения скелетных веток кроны в центробежном направлении, но распространяется отдельными участками и в зоне листового полога, выходя даже на периферию кроны. в) Наряду с отмиранием обрастающих веточек происходит также отмирание сперва наиболее слабых и хуже ориентированных скелетных веток высших порядков, а потом и более крупных веток. Следует отметить, что большей частью отмирание веток в обычных условиях наблюдается близко к периферии или по периферии кроны и особенно в тех случаях, когда деревья высокие. г) Деревья в описываемом периоде приносят хороший по количеству урожай. д) В случае сильных весенних заморозков в период цветения и массовой гибели цветков деревья в этом возрастном периоде, как и в предшествующем, значительно запаздывают с развитием листвоносных приростов весной по сравнению с деревьями тех же сортов более молодого возраста. Понятно, что это отражается на общем состоянии деревьев.

Задачи агротехники по существу такие же, как и в период плодоношения. а) Первое место также отводится периодическому и постепенному омолаживанию скелетных сучьев в ранее установленных и построенных морфологически параллельных ярусах крон, наряду с укорачиванием скелетных веток по периферии кроны и прореживанием наиболее слабых и хуже ориентированных веточек внутри кроны. Это приводит к сохранению ранее установленного объема кроны дерева в данных внешних условиях, к периодическому обновлению скелетных веток дерева в этом объеме кроны и вместе с ним к обновлению наборов обрастающих веточек на новых скелетных ветках взамен обрастающих веточек на старых отмирающих пробегах скелетных сучьев. б) Создание деревьям наилучших условий питания (своевременная обработка, удобрение, полив — подкормка, улучшение воздушно-водного режима корневой системы, омолаживание корневой системы в целях вызова и приближения зоны всасывающих корней к основанию дерева). в) Группа мероприятий, объединяющая все меры защиты растений как от вредителей и болезней, так и от неблагоприятных сочетаний комплексов климатических факторов.

6. *Период усыхания, плодоношения и роста.* Этот период дальнейшего затухания жизнедеятельности дерева, когда отчетливо оформляется перелом между фазой поступательного и фазой отступающего обновления.

Х а р а к т е р н ы е о с о б е н н о с т и п е р и о д а .

а) Отмирание скелетных веток во все возрастающих количествах, начиная хуже ориентированными и относительно слабыми ветками старших порядков, кончая более крупными скелетными ветками. б) Наряду с отмиранием наблюдается возникновение (на оголенных пробегах скелетных сучьев меньших порядков) новых сильных порослей скелетного типа. В зависимости от породно-сортовых особенностей этих деревьев новые поросли могут возникать в зоне листового полога и ниже ее. Эти поросли, которые в старой садовой технике назывались «волчками», большей частью возникают по две-три и больше, обычно располагаясь в местах отмирающих или ранее удаленных сучьев — из окружающих их кольцевых утолщений (валиков). в) Значительное уменьшение плодоношения в этом периоде, причем плоды большей частью не отличаются высокими товарными качествами. г) Ослабление зимостойкости отдельных веток дерева в связи с развитием на скелетных ветках сильных новых порослей, у которых запаздывает окончание вегетации.

З а д а ч и а г р о т е х н и к и в о б щ е м т е ж е , ч т о и в п р е д ш е с т в у ю щ е м п е р и о д е . Д о п о л н и т е л ь н ы м и а г р о т е х н и ч е с к и м и п р и е м а м и я в л я ю т с я : а) в к л ю ч е н и е н о в ы х с и л ь н ы х п р и р о с т о в (возникших на оголенных пробегах скелетных веток) в схему построения новых морфологически параллельных ярусов крон при омолаживании; б) вызов к развитию новых скелетных веток в запросктированных новых кронах путем применения прививки. Последний прием осуществляется в тех случаях, когда в намеченных оголенных пробегах основных скелетных веток отсутствуют нужные новые поросли.

Уход за почвой и мероприятия по борьбе с вредителями, болезнями и неблагоприятными сочетаниями внешних условий остаются такими же, как и в предшествующем периоде.

7. *Период усыхания, роста и плодоношения.* Этот период является продолжением предыдущего.

Х а р а к т е р н ы е о с о б е н н о с т и п е р и о д а .

а) Значительное отмирание крупных скелетных сучьев первых порядков и наряду с этим усиленное развитие уже ранее возникших новых скелетных веток с образованием на них новых ярусов крон. б) В зависимости от породно-сортовых особенностей, условий внешней среды произрастания и применявшейся агротехники на деревьях в этом периоде, главным образом на основных скелетных сучьях первых порядков, у основания усыхающих и уже усохших веток развиваются новые поросли. в) Плодоношение продолжается на еще сохранившихся участках жизнедеятельных скелетных веток с наборами образующих веток, а также и на ранее развившихся обновленных ветках кроны,

Задачи агротехники в общем те же, что и в предыдущем возрастном периоде. Различия имеют только количественное значение.

Нужно указать, что плодовые деревья в этом возрастном периоде, лишенные агротехники в течение ряда лет, в случае необходимости их возобновления нуждаются в сильном, но в то же время умелом омолаживании. Имея основной задачей скорейшее восстановление на них плодоношения, зону омолаживания нужно устанавливать по внутренней границе листового полога кроны дерева. В этой зоне новые побеги легче пробуждаются, чем ниже, на основаниях скелетных веток первого или второго порядка. При омолаживании целесообразно прибегать к прививке черенками. Прививка черенками производится в «торцы», т. е. пеньки скелетных веток в местах их спиливания или обрезки. Целевое назначение такой прививки — сохранить жизнедеятельность в обрезанных и оголенных скелетных ветках впредь до возникновения на них новых листовых приростов. В первое время роль этих приростов выполняют листовые побеги, развившиеся из почек на привитых черенках. Очень часто в связи с такой омолаживающей обрезкой взрослых плодовых деревьев сочетают применение указанной прививки с перепрививкой деревьев другими, нужными хозяйству сортами. Многолетний опыт практики подсказывает нам целесообразность применения в садах со старыми отмирающими деревьями сперва (года за два раньше) предварительной легкой омолаживающей обрезки, наряду с внесением в почву достаточного количества органических и минеральных удобрений. Только после таких операций приступают к сильной омолаживающей обрезке плодовых деревьев.

8. *Период усыхания и роста.* Это период отмирания основных скелетных сучьев, входящих в состав основной кроны дерева.

Х а р а к т е р н ы е о с о б е н н о с т и п е р и о д а.

а) Отмирание самых слабых сучьев (одного или двух), входящих в состав пятисучной ярусной кроны. Иногда в число отмирающих скелетных сучьев входит центральная ось, являющаяся продолжением ствола. б) Стволы у деревьев обычно отличаются долеватостью, дуплистостью и несут на себе следы повреждений. в) Что касается урожая, то таковой возможен только на обновленных участках кроны, в небольших количествах и притом пониженного качества. г) У плодовых деревьев большей частью развиваются приствольные поросли. В зависимости от породно-сортовых особенностей и условий произрастания прикорневые поросли могут возникать в разных количествах и на разных расстояниях от стволов. Однако во всех случаях эти поросли являются объективными доказательствами старения дерева в целом,

В условиях производства плодовые насаждения в этом периоде теряют свою хозяйственную ценность и их обычно выкорчевывают.

9. *Период роста.* Этот период отличается от предыдущих тем, что здесь мы имеем полное отмирание всей кроны дерева и его ствола с сохранением жизнедеятельности только в нижней части ствола или, точнее, у его основания — на корневой шейке и ниже.

В производстве деревья обычно не допускают до состояния пневых порослей и уже в предыдущем периоде выкорчевывают. Это делают еще и потому, что подавляющее большинство сортовых плодовых деревьев представлено симбионтами (прививками), у которых прикорневые поросли принадлежат подвоям (дичкам).

Упоминание здесь этого периода роста имеет чисто теоретическое значение, как выражение конечного этапа в цикле развития дерева и начала нового цикла жизнедеятельности дерева, складывающегося на пневых порослях.

Представленное деление цикла индивидуального развития плодовых деревьев на ряд последовательных возрастных периодов имеет большое производственное значение, так как выявляет динамику развития дерева или кустарника в разных возрастных этапах и обнаруживает необходимость применения каждый раз соответственных, целеустремленных и обоснованных агротехнических мероприятий. С большой наглядностью выясняется различие в темпах роста и развития в первых и последних периодах жизни растения. В первом случае мы наблюдаем поступательный рост вегетативных частей в центробежном направлении, а во втором — этот рост усиливается от периферии к центру дерева и выявляет отступательную тенденцию в направлении центростремительном. Отсюда следует, что задачи техники обрезки и характер этой обрезки в разные периоды, а также и задачи техники ухода за деревом будут различны.

Обобщая все сказанное о возрастных периодах развития плодовых деревьев в онтогенезе, этот процесс можно представить в виде схемы, представленной на рисунке 94.

Процесс онтогенетического развития плодового дерева представлен на оси абсцисс (определяющей в годах продолжительность жизнедеятельности дерева) двумя кривыми. Одна из этих кривых (верхняя, выпуклая) должна отображать процесс и темпы обновления дерева в целом за все время его индивидуального развития; другая (на нашей схеме — вогнутая) — процесс и темпы старения и отмирания того же дерева, тоже за все время его жизнедеятельности. Обе кривые в целом характеризуют динамику процесса индивидуального развития дерева.

Площадь, заключенная между кривыми и осью абсцисс, отражает количественное соотношение между двумя взаимно противоположными процессами (старением — отмиранием и обновлением) по отдельным возрастным этапам онтогенетического развития плодового дерева. Особый интерес представляет схема разделения этой площади по возрастным периодам условными участками, линиями, перпендикулярными к оси абсцисс, иначе говоря — к оси времени. В каждом таком участке показано соотношение между жизнедеятельной тенденцией обновления и противоположной ей тенденцией старения и отмирания. Мы видим, что рост, а с ним развитие ассимиляционного аппарата вместе с приростом и развитие обновленной и особенно

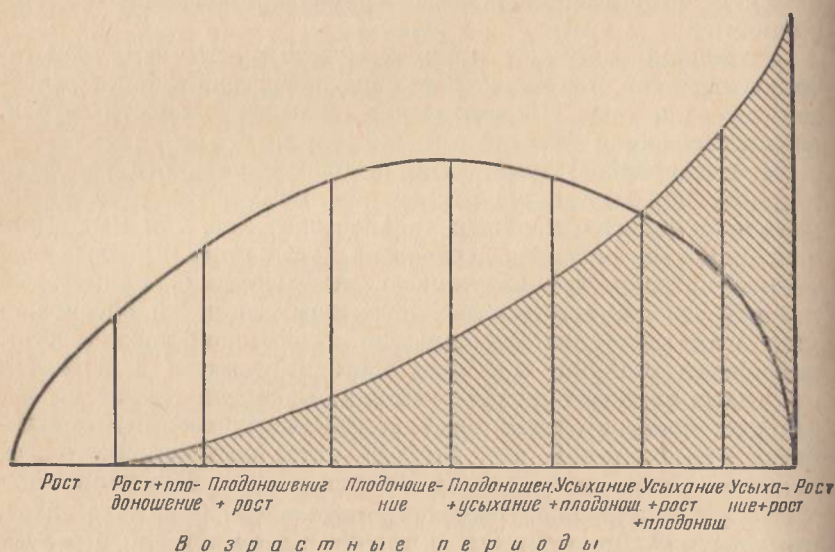


Рис. 94. Схема возрастных периодов развития плодовых деревьев в онтогенезе.

всасывающей корневой системы, а также рост и развитие плодов на дереве связаны с наличием в организме сильно выраженной тенденции обновления. Следовательно, преобладание обновления над отмиранием или, по крайней мере, взаимное уравновешивание является важным принципиальным условием правильной передовой агротехники.

Рассматривая представленную схему-диаграмму, приходим к заключению, что самым продуктивным возрастным периодом следует назвать третий период, т. е. период плодоношения и роста. Преимущества этого периода жизнедеятельности плодовых деревьев заключаются в следующем; а) высокий по коли-

честву и товарным качествам урожай; б) менее выраженная периодичность плодоношения по сравнению с последующими четвертым, пятым и шестым периодами; в) ежегодное формирование новых скелетных приростов, а с ним и формирование новых наборов обрастающих (плодовых) веточек; г) своевременное прекращение роста в летне-осенний период и в связи с этим лучшее прохождение деревьями закалки, обуславливающее повышение у деревьев зимостойкости; д) большая отзывчивость деревьев на применяемую к ним обрезку и др.

В связи с изложенным нетрудно предвидеть, что обобщающей задачей обрезки, как агротехнического приема, регулирующего процесс роста и развития дерева в нужном нам направлении, должно быть стремление продлить в жизнедеятельности дерева период плодоношения и роста возможно продолжительное время. Более того, такое стремление подсказывает целесообразность и даже необходимость переключать жизнедеятельность плодовых деревьев, переживающих четвертый, пятый, шестой и седьмой возрастные периоды, на повторение периода плодоношения и роста путем умелого омолаживания их. В дополнение к представленной схеме помещаем диаграммы, составленные на основе фактических данных, полученных нами при биологическом обследовании плодовых насаждений в 1930 г. (рис. 95—98).

При изложении характеристики возрастных периодов плодовых деревьев и рекомендации соответствующих агромероприятий мы отталкивались от представления, что закономерные возрастные изменения древесных особей в онтогенезе — от юности к старости, от возникновения организма до его полного отмирания, проходили во внешней среде, отвечающей требованиям этих плодовых растений. Такое представление, объективно правильное, в действительности подвержено частым, большим и разнообразным нарушениям. Такие нарушения могут вызывать разнообразные повреждения разных органов плодовых растений животными вредителями (насекомыми, грызунами) и грибными болезнями; повреждения разных органов плодовых растений сильными понижениями температуры в суровые зимы, а также возвратными холодами и заморозками весною; повреждение деревьев в период вегетации длительными засухами, суховеями; поломка сучьев; повреждения корневой системы и ряд других.

Все эти «эпизоды» из внешней среды врываются в жизнедеятельность плодовых деревьев и нарушают нормальное ее течение. Поскольку жизнедеятельность растений выражает собою процесс развития, т. е. процесс одновременного старения и обновления, перечисленные формы повреждений неизбежно отражаются на развитии, т. е. на процессе обновления и отми-



Рис. 95. Динамика роста кроны у яблони Антоновка.

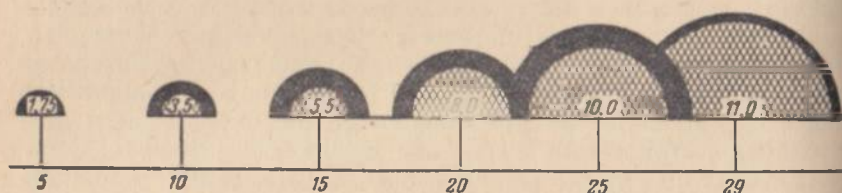


Рис. 96. Нарастание массы скелетных ветвей в зонах по пятилеткам, у Антоновки в совхозе «Коммунар», Мичуринского р-на, Тамбовской области.

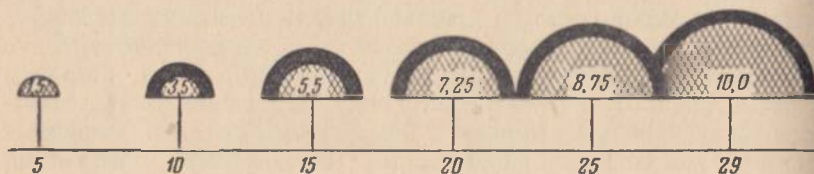


Рис. 97. То же, у Антоновки в совхозе «Троекурово», Лебедянского р-на, Воронежской области.

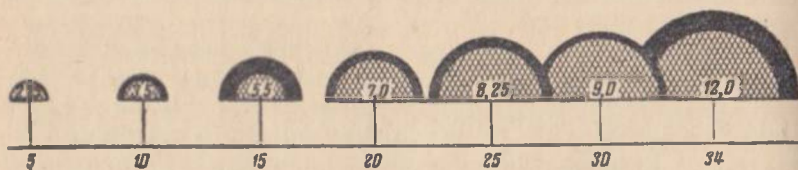


Рис. 98. То же, у Антоновки на другом участке совхоза «Троекурово»,

рапия. Это относится, главным образом, к ускорению процесса старения и отмирания и, следовательно, должно стимулировать соответственные темпы обновления.

Правильность наших замечаний можно подтвердить многочисленными примерами из жизни растений. Так, например, поврежденные листья раньше желтеют и опадают, поврежденные плоды (например, яблоки) раньше вызревают. Следует однако отметить, что наряду с перечисленными неблагоприятными для нормального развития растений внешними условиями могут быть и сочетания условий, крайне благоприятствующие процессу роста и обновления растительных организмов, а именно: а) своевременное и в достаточных количествах поступление в растение нужной ему питательной продукции из почвенной среды, при соответствующих условиях освещения и окружающей растению температуре в воздухе и почве; б) наличие у растения соответственно развитого ассимиляционного аппарата и всасывающей корневой системы, обеспечивающих наилучшее использование растением питательной продукции в почвенной среде и воздухе; в) возможное удлинение периода вегетации для растений в данных условиях, что достигается заблаговременной подготовкой рабочих органов у плодового растения; г) своевременное прекращение у плодового растения тенденции поступательного роста и переключение его жизнедеятельности на накопление в паренхимных тканях запасов пластического материала и на нормальное прохождение растением осенне-зимней закали и ряд других.

Учитывая все сказанное об отрицательных и положительных для плодовых растений сочетаниях окружающих их внешних условий (климатических и почвенных) и биотических факторов, а также о неизбежном влиянии этих сочетаний на процесс развития тех или иных плодовых растений, приходим к такому выводу. Все растения, в том числе и плодовые, соответственно условиям формообразования в филогенезе требуют определенных внешних условий для их нормального развития в онтогенезе. В каждом месте произрастания тех или иных растений в зависимости от географии и топографии места, почвенного покрова и окружающей растительности предопределяется комплекс внешних условий (климатических, почвенных и биотических). Этот комплекс условий всегда изменяется в течение суток и в годовом цикле в связи с закономерным вращением Земли вокруг солнца и вокруг своей оси. Однако в пределах отмеченных закономерностей, отразившихся на наследственных свойствах растений, непрерывно протекают лишенные устойчивости количественные изменения комплекса климатических и почвенных факторов. Количественные изменения во внешней среде, окружающей растения, выражаются в степени

напряжения и плотности энергетических и физически материальных климатических факторов, а также в соотношении между собою на разных отрезках времени годового цикла.

Такие внешне «неожиданные», всегда колеблющиеся количественные сочетания факторов внешней среды, благоприятствующие или не благоприятствующие нормальному развитию растений, непрерывно стимулируют и тормозят процесс их развития (старения и обновления). При значительных амплитудах колебания напряжения и плотности факторов внешней среды и их соотношения в комплексе, выходящих за пределы нормального развития плодовых растений, возможны серьезные изменения в развитии организмов. Так, например, понижения температуры, выходящие за предел морозостойкости данного вида и сорта плодового растения (даже в период покоя этих растений), вызывают у них значительные повреждения тканей и органов, нередко приводящие к полному отмиранию всего растения. Еще большими окажутся поражения, если подобные понижения температуры произойдут в период вегетации растений или после длительных оттепелей зимою. Нетрудно понять, что повреждения тканей и органов растения внезапно изменяют соотношение отмерших частей к жизнедеятельным и тем самым искусственно приводят эти органы, а с ними и все растение к последующим, более старым возрастным периодам.

Подобное явление, но обратного значения, можно наблюдать в случае прививки возрастно старой ветки на молодом подвое (дичке) или (что еще нагляднее) прививки цветочной почки на таком же дичке. Нетрудно убедиться, что измененные условия и весь режим питания вызывают резкое и весьма показательное омолаживание этих привитых возрастно старых частей (ветки и почки) (рис. 99).

Возьмем такой пример: два сеянца яблони, груши или другой какой-либо плодовой древесной породы поставлены в одинаковые условия внешней среды и ухода, в которых будет проходить процесс их онтогенетического развития. Пусть одному дереву предоставлена возможность свободного роста и развития, а другое будет подвергаться систематическому омолаживанию, начиная с первого периода развития, а именно — с периода роста. Нетрудно предвидеть, что первое дерево, развиваясь поступательно, будет нормально проходить все возрастные этапы индивидуального развития: рост и плодоношение, плодоношение и рост, полное плодоношение, плодоношение и усыхание и т. д. — до полного отмирания всего дерева и возникновения прикорневых порослей. Второе дерево, подвергаемое систематическому омолаживанию, все время будет обновлять утерянные части и вследствие этого более длительный срок (если не постоянно) находиться в периоде роста или, может быть,



Рис. 99. Прививка цветочной почки на молодом подвое (дичке) вызывает резкое и весьма показательное омолаживание этих привитых возрастно старых частей.

вступит в следующий период — роста и плодоношения. Этим примером мы хотели показать омолаживающее и регулирующее влияние обрезки на процесс развития плодового дерева и кустарника. В известной мере омолаживания деревьев и кустарников можно достигнуть применением некоторых других

агротехнических действий (как, например, своевременное удобрение и подкормка плодовых насаждений, особенно в сочетании с орошением сада и др.).

Все изложенное здесь о влиянии на нормальный процесс развития плодовых древесных и кустарниковых растений эпизодически неблагоприятных и благоприятных сочетаний факторов внешней среды (климатических, почвенных, биотических) говорит о том, что при установлении возрастных периодов тех или иных плодовых насаждений необходимо учитывать не только нормальное развитие обследуемых растений, но и отражению на них состояния и сочетаний колеблющихся факторов внешней среды. Наряду с этим все изложенное о влиянии эпизодических сочетаний неблагоприятных и благоприятных факторов внешней среды на растение также говорит о неизбежности (в каждом растительном организме) известного напряжения в процессе жизнедеятельности, которое возникает между соотношениями функций, отражающих старение, и противоположными им функциями, отражающими обновление, что в целом и выражает единый процесс развития растения в онтогенезе. Наличие такой напряженности в разнообразных соотношениях функциональной деятельности растительного организма, отражающей в себе функциональную деятельность всех тканей и органов в данной растительной особи, подтверждается присущими растениям явлениями *корреляций*.

Как известно, корреляционная зависимость между жизнедеятельностью клеток и тканей из этих клеток, а также органов из этих тканей и, наконец, всего растения в целом приводит к высоко выраженной чувствительности организма и его составных частей ко всякому нарушению состояния и формы выражения функциональной деятельности, которая реализуется соответственной реакцией растения на это нарушение. Такое нарушение может быть вызвано не только физическим повреждением органов (как-то: поломкой, обрезкой, повреждением болезнями и вредителями и т. п.), но и соответствующими изменениями воздушно-световой и почвенной среды. Как уже было сказано, всякое нарушение корреляционной зависимости вызывает соответственную реакцию восстановления нарушенных соотношений.

Мы не станем излагать здесь более подробно сущность и форму выражения корреляционных зависимостей у плодовых растений, поскольку это довольно обстоятельно изложено нами в отдельном труде¹. Напомним только, что овладение сущностью этой зависимости является одним из самых важных условий для построения агротехники целеустремленного управления

¹ Проф. П. Г. Шитт и З. А. Метлицкий. Плодоводство. Сельхозгиз, 1940 г.—Ред.

ростом и развитием плодовых древесных и кустарниковых растений. Особенно большое значение овладение сущностью корреляции имеет в технике формирования деревьев и кустарников и последующей обрезки в разных возрастных периодах, а также в технике вегетативного размножения плодовых растений и в технике прививок и лечения ран. Корреляционная зависимость у *древесных* организмов наиболее сильно выражена между совокупной деятельностью всасывающей корневой системы и ассимиляционного аппарата дерева. Эти две системы связаны между собою единым каналом — в надземной части стволом, переходящим в почвенном покрове в главный корень. Связующий единый для обеих систем канал выполняет обменные функции с помощью соответствующих проводящих тканей для взаимного обмена продукцией, вырабатываемой и ассимиляционным аппаратом, и всасывающей корневой системой дерева. Оба конца этого единого канала разветвляются со все возрастающей тенденцией как в отношении порядков ветвлений, так и количества этих разветвлений. В надземной части комплекс разветвлений создает крону дерева с листьями и почками, а в почвенном покрове — корневую систему с мочковатой всасывающей системой.

Нарушение корреляционной зависимости повреждением или угнетением листоносных органов дерева, в том числе проводящих обменную продукцию скелетных частей кроны, влечет за собою (наряду с отмиранием отдельных органов или их частей) восстановительный процесс с помощью развития меристематических тканей и формирования провизорных органов или путем возникновения новых листоносных функциональных органов. Нарушение корреляций в надземной части дерева отражается также и на корневой системе замедлением, а при сильных нарушениях даже прекращением обменной функциональной деятельности в корневой системе.

Подобное же явление можно наблюдать на надземной части дерева при повреждении или удалении части корневой системы. Нужно отметить, что обычно при всяком поранении или удалении жизнедеятельной части плодового дерева или кустарника одновременно наблюдаются два процесса: а) восстановление утраченных функций из ближайших к поранению точек роста с постепенным распространением этого процесса на другие более удаленные точки и б) непосредственное заживление раны.

В физиологии растений различают три способа восстановления утраченных частей. Один способ — когда утраченный орган или его часть появляется на том же месте, где он был раньше, возобновляясь из тканей на месте поранения (*reparatio*). Другой способ — когда новый орган появляется вблизи раны, главным образом из каллюса. Наконец, третий способ — когда

поражение или удаление органа вызывает разрастание соседних органов путем усиления интенсивности их роста или же путем развития новых резервных органов из почек, которые до этого находились в зачаточном состоянии.

В плодородстве мы наиболее часто наблюдаем последний и отчасти предпоследний случаи восстановления. Все плодовые породы развивают значительное количество почек и других провизорных органов, чем обеспечивают быстрое восстановление функций в случае потери растением тех или иных органов. Однако интенсивность и характер восстановления неодинаковы не только у разных видов и пород плодовых деревьев, но даже у сортов в пределах той или иной породы. Интенсивность восстановления утраченных плодовыми растениями органов или построения новых органов в случае изменения внешних условий (включая сюда и агротехнику) определяется рядом показателей, а именно:

- 1) видовые, породные и сортовые свойства плодовых растений;
- 2) возрастные этапы развития плодовых растений (деревьев и кустарников);
- 3) фенофаза развития данного плодового растения в данном возрастном периоде и в годовом цикле;
- 4) место и форма нарушения в объеме, занимаемом растительным объектом, с учетом возрастного периода и фенофазы;
- 5) степень произведенного нарушения соотношений;
- 6) обеспеченность растения запасами пластических веществ во время нарушения;
- 7) соотношение внешних деятельных факторов.

Восстановление поврежденных или удаленных частей дерева или кустарника обычно протекает концентрически, начиная от места повреждения. Мы уже отмечали, что восстановительная реакция, вызванная повреждением или удалением отдельных частей плодовых деревьев и кустарников, начинается от почек или других провизорных органов, ближайших к месту нарушения (обычно расположенных под повреждением). Если же скорость и эффективность восстановления или замены функции утраченных частей от ближайших почек окажется недостаточной, будут вовлекаться в восстановление новые почки, ниже расположенные на данной оси. Если на этой оси окажутся в том же направлении разветвления, то они (подобно почкам) также будут включаться в восстановительную работу.

Заканчивая на этом краткое изложение значения корреляций в обосновании и установлении агротехнических мероприятий по управлению развитием плодовых растений и объединяя приведенные выводы с ранее сделанными выводами, вытекающими из теоретического обоснования формообразования плодовых растений и развития этих растительных форм в онтоге-

незе, приходим к заключению об огромном значении агротехники в целеустремленном управлении ростом и развитием плодовых растений. Более того, изложенные в этом труде теоретические положения, построенные на основе незыблемого учения основоположников диалектического материализма — Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина, в полном соответствии с учением И. В. Мичурина, открывают перед агротехникой широкие перспективы дальнейшего развития плодовоговодства.

В свете высказанных соображений и в целях подтверждения их правильности перейдем к краткому изложению и обоснованию решения ряда новых, важных для производства агротехнических проблем.





Часть II

ПУТИ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В ПЛОДОВОДСТВЕ

МЕСТО И РОЛЬ АГРОТЕХНИКИ В ВЫПОЛНЕНИИ ПЛАНА РАЗВИТИЯ ПЛОДОВОДСТВА СССР

Подавляющее большинство рассмотренных плодовых пород издавна являлось объектами отбора и культуры, в связи с чем к настоящему времени сложились огромные количества культурных сортов, измеряемые многими сотнями названий по каждой основной плодовой породе. Эти сорта испытали значительные изменения в своих наследственных свойствах по сравнению с их дикими родичами и предъявляют повышенные требования к комплексу окружающих внешних условий. Если к этому добавить, что каждое плодовое древесное и кустарниковое растение в процессе своей жизнедеятельности (от времени посева или посадки до полного отмирания) испытывает определенные возрастные (внутренние) изменения, отражаемые в характере выражения процесса их жизнедеятельности, а также в реакции на внешнюю среду, то становится понятной трудность целеустремленного управления ростом и развитием плодовых растений. Конечной задачей такого целеустремленного управления ростом и развитием плодового растения является получение от него значительного по количеству, высокого по качеству, устойчивого по годам урожая плодов. При этом должна быть обеспечена возможно большая продолжительность периода жизнедеятельности дерева, что в свою очередь требует сохранения хорошего состояния растительного организма.

Как мы видим, для успешного целеустремленного управления ростом и развитием многолетнего плодового древесного или кустарникового растения необходимо отчетливо понимать и учитывать:

1. Биологические особенности и свойства культивируемого плодового растения, его породно-видовые свойства в целом и сортовые особенности, которые наложены на него или изменены культурой.

2. Условия внешней среды, в которых проходит жизнедеятельность плодового растения данной породы и сорта в процессе его онтогенеза (география и орография места культуры, почвенный покров с подстилающими грунтами, климатические условия района в целом и микрорайона). Эти условия нужно представлять в динамике их изменения в годовом цикле.

3. Проходимые растением или насаждением возрастные изменения в онтогенезе и связанные с этим изменения требований растений к внешней среде.

4. Динамику процесса жизнедеятельности культивируемых плодовых растений в годовом цикле в связи с изменениями климатических условий. Конкретным выражением динамики процесса жизнедеятельности являются скорость и характер прохождения растением фаз в году, представляющих собою объективные показатели циклического развития растения.

Таким образом, целеустремленное управление ростом и развитием плодового растения требует глубоких знаний природы культивируемых растений, условий их культуры и динамики изменения этой природы в онтогенезе и годовом цикле. Эти знания составляют основу агротехники плодоводства. Однако этого недостаточно; задачи садовой агротехники состоят в умелом и направленном вмешательстве в жизнедеятельность плодового растения, которое в конечном итоге выражается в конкретных технических действиях, получивших обобщающее название агромероприятий. Агромероприятия требуют знания определенных технических действий или приемов, из организованного комплекса которых складывается то или другое мероприятие. Агротехнические действия, обоснованные постоянным изменением природы культивируемого растения, его состояния, возрастного и фенологического этапа развития, должны применяться в данной конкретной обстановке своевременно, технически правильно и производственно эффективно.

Для выполнения агротехнических действий нужно располагать необходимыми орудиями и средствами производства (квалифицированная рабочая сила, орудия, инвентарь, соответствующие материалы).

Возникает необходимость в составлении продуманного плана выполнения всего комплекса агромероприятий в году. В этом плане на основе учета реальных возможностей хозяйства следует проектировать своевременное, технически правильное и производственно эффективное выполнение агротехнического комплекса как в каждом данном году, так и на ряд последующих

лет, которые необходимы для полного осуществления установленного для данной отрасли данного хозяйства планового задания.

В зависимости от природных и экономических условий хозяйственное значение плодоводства того или иного района может быть только потребительским или местным товарно-потребительским, или, наконец, товарным, снабжающим свежей или консервированной плодовой продукцией другие районы. В соответствии с этим и в конкретных хозяйствах района (колхозах и совхозах) отрасль плодоводства по породно-сортовому составу насаждений, по площади этих насаждений и по организационной структуре может иметь и подсобное значение и быть ведущей отраслью всего хозяйства. В первом случае отрасль плодоводства подчинена системе всего хозяйства, в связи с чем ее годовой и перспективный планы составляются с учетом и в зависимости от ведущих отраслей хозяйства. Во втором случае, когда плодоводство является ведущей отраслью, его планы (годовой и перспективный) составляются самостоятельно, с учетом успешного выполнения плановых задач другими отраслями, входящими в состав данного хозяйства, и в тесной организационной увязке с ними.

Из приведенных пояснений видно, что при составлении перспективного и годового плана по отрасли плодоводства, а также в процессе выполнения агротехнического комплекса в годовом цикле (с привлечением рабочей силы, машин, орудий, материалов и других средств производства) нельзя ограничиваться только изложенными выше биологическими и агротехническими положениями и предпосылками, их необходимо преломлять и увязывать с деятельностью всего хозяйства в целом.

ЗАДАЧИ ПОРОДНО-СОРТОВОГО РАЙОНИРОВАНИЯ ПЛОДОВОДСТВА

Плодово-ягодные древесные и кустарниковые растения сложились в большом эпохиальном времени в разнообразных природных условиях. У каждой растительной формы определилось свое отношение и требования к внешним условиям места их произрастания — к климату, почве с подстилающими грунтами, орографии места, гидрографии и др. Требования к внешним условиям еще резче выражены у культурных представителей плодовых пород и видов в многочисленных сортовых наборах. Такие растения с измененными признаками своих диких предков под целеустремленным воздействием человека приобрели новые культурные свойства, нужные человеку, и наряду с этим зачастую ослабили присущую им ранее сопротив-

лиемость неблагоприятным сочетаниям внешних условий. Кроме того, целевая задача культуры — высокий по качеству, устойчивый и большой по количеству урожай — потребовала со стороны человека систематического улучшения условий роста и развития культурных плодовых насаждений. Все это в целом отразилось повышением требований культурных сортовых растений к внешним условиям.

Успех получения нормальных урожаев плодов высокого качества в значительной мере зависит от соответствия природных условий требованиям намечаемых к культуре пород и сортов плодовых растений. В свете изложенного становится очевидным важное и даже решающее значение породно-сортового районирования плодово-ягодных насаждений на обширной территории СССР, отличающейся огромным разнообразием климатических, почвенных, орографических и гидрографических условий.

Достижения науки и техники в СССР увеличивают с каждым годом возможности активного воздействия на условия произрастания плодовых растений. Осуществление великого Сталинского плана преобразования природы в СССР обеспечивает коренное изменение природных условий на огромных территориях.

Это особо подчеркивает неотложность обоснованного породно-сортового районирования плодовых культур в целях наиболее полного и рационального использования природных условий районов, превращаемых в высоко-ценные для сельского хозяйства.

Первым мероприятием при породно-сортовом районировании плодового хозяйства является целеустремленное и детальное исследование по определенной методике климатических, почвенных, орографических и гидрографических условий района, наряду с биологическим обследованием древесно-кустарниковой растительности, в том числе и плодовой, в тесной связи с конкретными условиями их места произрастания. Наши многолетние исследования древесно-кустарниковых форм дали основание оценивать их как индикаторы и в то же время как живые самописцы условий их произрастания по годам¹.

¹ Метод биологического обследования плодовых насаждений был первоначально разработан П. Г. Шиттом для оценки пригодности местоположений под плодовые насаждения. Он был широко использован в годы 1931—1935 на площади свыше 600 000 га при закладке крупных плодовых совхозов. В дальнейшем работами П. Г. Шитта и его сотрудников этот метод был приспособлен для ускоренного решения ряда других важных проблем, требующих длительных сроков при изучении обычными стационарными методами (сортоизучение и породно-сортовое районирование плодового хозяйства, селекция подвоев, изучение корневой системы плодовых растений, формирование и обрезка плодовых деревьев).—Ред.

Вторым мероприятием будет разложение или дифференцирование обследованного большого района (республика, край, область) на ряд малых районов, заметно отличных между собой по комплексам природных условий в динамике их выявления в годовом цикле. Это достигается методически умелой обработкой добытых детальных материалов ранее проведенного комплексного обследования большого района. В результате такой обработки выделяются земельные массивы, сходственные по основным климатическим и почвенным факторам, а также по другим ведущим показателям, как-то: наличие в районе рек, озер и других водоемов, высота массива над уровнем моря, его общая экспозиция, состав и размещение на нем лесной, садовой и другой древесно-кустарниковой растительности и т. д.

Третье мероприятие состоит в научно и производственно обоснованном составлении породно-сортовых наборов плодовых растений, удовлетворительно произрастающих в природных условиях обследованного района и отвечающих государственным плановым заданиям.

Четвертое мероприятие, по существу, является дальнейшим углублением и детализацией предшествовавшего третьего. Его задача — дифференцировать многообразный породно-сортовой набор древесно-кустарниковых плодовых растений, составленный для всего большого района в целом (республика, край, область), на более сжатые группы в соответствии с экономическими и природными условиями и особенностями ранее выявленных малых районов. Понятно, что составление таких породно-сортовых групп должно проходить в зависимости от комплексов экономических и природных условий малых районов, дифференцированно, в зависимости от направления плодового хозяйства — для местного потребления, для создания сырьевых зон консервной промышленности или, наконец, для вывоза продукции в свежем виде в другие большие районы. Дальнейшая дифференциация сжатых групп наборов пород и сортов внутри каждого малого района должна проходить на основе выявления отличий природных условий по более дробным земельным массивам (входящим в состав территории малого района) по таким признакам: высота места относительно окрестностей, направление склонов по странам света, их крутизна, состав и мощность почвенного покрова, близость грунтовых вод, близость естественных защитных насаждений, водных бассейнов и др. Все здесь перечисленное в целом указывает нам целеустремленный путь детального микрорайонирования¹. Этот путь приводит

¹ Такое микрорайонирование является обязательным условием правильного размещения сети государственного сортоиспытания плодовых культур. Методом биологического обследования, предлагаемым автором, могут быть оценены только сорта, уже представленные в существующих плодовых насаждениях. — *Ред.*

к конкретной оценке отдельных земельных участков и связанных с ними существующих или возможных породно-сортовых насаждений, приводит к оценке отдельных сортовых плодовых древесных или кустарниковых особей с отведенными им площадями и объемами воздушно-светового и почвенного питания.

Расширение площади сортовых плодово-ягодных насаждений СССР, наряду с размещением этих насаждений возможно ближе к потребителю плодовой продукции, иначе говоря, ближе к населенным пунктам — городам, промышленным центрам, перерабатывающим предприятиям — потребовало, естественно, продвижения плодово-ягодных насаждений в такие районы, в которых до советской власти плодоводство или совершенно отсутствовало ввиду неблагоприятных для культуры природных условий, или носило узко любительский характер.

Умелым и научно обоснованным применением перечисленных выше взаимно связанных мероприятий мы достигаем значительного сглаживания могущих встретиться противоречий между разносторонними сочетаниями природных условий района и исторически сложившимися свойствами и требованиями плодово-ягодных форм, желательных для культуры в данном районе. Как видно, такое сглаживание противоречий построено на использовании результатов изучения огромного разнообразия плодово-ягодных пород и сортов, отличных по своим требованиям к внешним условиям, и использовании столь же большого разнообразия сочетаний комплексов климатических и почвенных факторов в данном районе в связи с географией и орографией его территории и сопровождающими их условиями¹.

Как уже было отмечено, использование многообразия растительных форм и сочетаний комплексов внешней среды привело нас к выделению *больших географических районов* с соответственно большим разнообразием комплексов природных условий (края, области и др.) и к составлению *больших наборов* породно-сортовых плодовых форм, возможных для культуры в этих районах. Наряду с этим происходит расчленение больших районов на малые и дробление этих последних на земельные массивы, а дальше и на отдельные участки по различным сочетаниям внешней среды. Такой принцип районирования территории по природным условиям предоставляет нам возмож-

¹ В разрешении проблемы повышения продуктивности плодовых растений и продвижении их в новые районы исключительно велика роль селекции. Советские селекционеры, пользуясь методами И. В. Мичурина, добились выдающихся успехов в деле пополнения плодового сортимента новыми высококачественными сортами и расширения районов культуры ряда плодовых пород. Автор ограничивает свою задачу породно-сортным районированием уже существующих сортов и поэтому не затрагивает задач и методов селекционной работы по плодоводству.—Ред.

ность целеустремленно разделить и эффективно районировать составленный ранее большой породно-сортовой набор большого района на все более сжатые наборы в соответствии с более отчетливо выявленными особенностями природных условий малых районов. На практике сужение или дифференциация сортовых наборов доводится до небольшого количества названий, уточненных уже для отдельных земельных массивов и участков¹.

Такой метод районирования плодовых насаждений по территории СССР предоставляет возможность обеспечивать население свежей плодово-ягодной продукцией в значительно большем разнообразии и притом с серьезным уменьшением загрузки железнодорожного и водного транспорта.

В части размещения плодово-ягодных насаждений определенных породно-сортовых наборов в пригородных и промышленных зонах отметим, что прежде всего нужно ориентироваться на выполнение плановых заданий. В ряде случаев может поэтому возникнуть прямая необходимость в применении единовременных мелиоративных мероприятий, которые хотя и связаны с значительными материальными затратами, но зато оправдываются фактом осуществления серьезной плановой задачи. Сюда относится организация орошения земельных массивов или осушения заболоченных участков, коренное улучшение почвенного покрова и др. Кроме того, крупные населенные пункты и промышленные предприятия в известной мере могут компенсировать произведенные затраты некоторыми специфическими преимуществами, присущими им (так, например, использование в садах сточных вод для орошения в связи с канализацией, а также сильных органических и других удобрений, фекалий, навоза, мусора, отработанного тепла и т. п.). Сюда же можно отнести значительное облегчение условий снабжения пригородных садовых хозяйств нужными им материалами, инвентарем и др. Все это в целом открывает перед пригородными хозяйствами, в отношении плодоводства, перспективу высокой интенсификации (как, например, организация грунтовых сараев, оранжерей или устройство участков утепленного грунта для культуры ценных южных форм).

В заключение характеристики специфических условий городов и влияния этих условий на организационные формы при-

¹ Сортовые наборы должны уточняться не просто для отдельных земельных массивов и участков, а в пределах конкретных совхозов и колхозов. Необходимо более четко, чем это сделано автором, учитывать при породно-сортовом районировании плодоводства экономические факторы (направление и специализация сельского хозяйства колхозов и совхозов, развитие и размещение промышленности, производственные ресурсы колхозов и совхозов, профиль и потребности в плодовом сырье консервных предприятий в их сырьевых зонах, транспортные условия и т. д.).—*Ред.*

городных хозяйств, а в частности, на состав плодовых насаждений и направление их культуры будет нелишним обратить внимание агрономической мысли на необходимость изучения влияния городов на изменение климатических условий в пригородных кольцах, в связи с близостью города. Можно заранее сказать, что при сравнении климатических комплексов, взятых в динамике на двух географически одинаковых земельных массивах, из которых один будет застроен городом, обнаружатся заметные отличия в степени теплового напряжения, в количестве часов солнечной радиации, в количестве и распределении выпадающих осадков, в направлении и силе ветров, во влажности и даже составе воздушной массы и, наконец, в мозаике климатических комплексов в разных микроучастках. Эти отличия окажутся тем отчетливее и резче, чем больше будет город по занимаемой территории, чем крупнее по размерам и высоте будут постройки, чем больше будет в городе заводов и других предприятий, сжигающих огромное количество топлива. Таким образом, территория, занятая городом с асфальтированными улицами, высокими каменными домами, железными крышами, принимает и соответственно иначе преобразовывает и отражает поступающую на нее солнечную энергию, выпадающие осадки и т. п., определяемые географическим положением города. Наконец, нельзя не учитывать выделения на территории города большого количества тепловой энергии от сжигания городом большого количества угля, дров, нефти, что, кроме того, влияет на состав воздуха. Из сказанного становится понятной целесообразность изучения влияния климата города на климатический комплекс примыкающих к нему земельных массивов и на произрастающие на них плодово-ягодные насаждения.

Остается сказать о породно-сортовых наборах плодовых насаждений и размещении их в районе в связи с задачей обеспечения свежими плодами местного населения. Эти наборы должны обеспечивать возможно длительное, желательно круглогодичное потребление плодов. Иначе говоря, каждый колхоз, каждый совхоз должен располагать плодово-ягодными насаждениями с породно-сортовым набором и в размерах, отвечающими их целевому заданию, начиная от местного узко потребительского или местного товарно-потребительского значения и кончая широко товарным назначением.

Наряду с изложенным напомним постановление Совета Народных Комиссаров Союза ССР и Центрального Комитета ВКП(б) от 21 февраля 1940 г. «О посадке плодовых деревьев вокруг домов на приусадебных участках колхозников, рабочих и служащих, проживающих в сельских местностях». В этом постановлении рекомендуется колхозникам, а также

рабочим и служащим, проживающим в сельских местностях, посадить на приусадебных участках по 15—20 плодовых деревьев. Земельным органам, а также край(обл)исполкомам и обкомам ВКП(б) предложено отобрать породы и сорта, наиболее приспособленные к данным природным условиям, обеспечить организацию плодовых питомников, а Сельхозбанку — выдавать кредиты колхозникам, рабочим и служащим для осуществления этой задачи.

Умелым применением в определенном сочетании мелиоративных и других мероприятий по улучшению природных условий и приспособлению к ним плодовых насаждений можно будет значительно расширить площадь плодово-ягодных насаждений на территории СССР за счет районов с неблагоприятными природными условиями.

Наряду с отмеченным, для решения задачи обеспечения питания населения в районах с суровым климатом свежей плодово-ягодной и овощной продукцией необходимо направить внимание научно-исследовательских учреждений, в частности, селекционных станций и селекционеров, на обследование и отбор северных дикорастущих ягодников (как, например, разные виды брусники и голубики, клюква, морошка, северные виды смородины и малины), а из древесных — кедра. Большие исследования в этом вопросе были проведены Всесоюзным институтом растениеводства.

Нет сомнений, что целеустремленная работа с перечисленными дикорастущими формами, этим резервом плодоводства Крайнего Севера, даст нам в ближайшем будущем новые наборы ценных культурных сортов.

МЕТОДИКА УСКОРЕННОГО СОРТОИСПЫТАНИЯ И СОРТОИЗУЧЕНИЯ РАЗНЫХ ПЛОДОВЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД НА ОПЫТНЫХ ПЛОДОВЫХ СТАНЦИЯХ И ОПОРНЫХ ПУНКТАХ

При породно-сортovém районировании плодоводства необходимо располагать данными сортоизучения и сортоиспытания плодово-ягодных пород в соответствующих пунктах. Это изучение проводится в СССР на плодовых опытных станциях и их опорных пунктах, а также сортоучастках Государственной сети сортоиспытания плодовых культур в колхозах и совхозах. Мы не будем останавливаться на всех вопросах методики стационарного сортоизучения плодово-ягодных культур, так как они детально освещены в специальных методических инструкциях Государственных комиссий по сортоиспытанию и ряда научно-исследовательских институтов.

Рассмотрим только некоторые моменты, нуждающиеся, по нашему мнению, в дополнительном освещении и уточнении. Первым из них является построение и методика фенологических наблюдений.

Следует отметить, что показатели прохождения фенофаз у плодовых деревьев более или менее установлены и в основном достаточно устойчивы, что вполне понятно, поскольку последовательный ход фенофаз у всех древесных и кустарниковых форм, и особенно с опадающими листьями, одинаков и закономерен. Это вытекает из *зависимости размещения во времени этапов жизнедеятельности* деревьев в году от закономерных изменений внешних климатических и связанных с ними других факторов в годовом цикле. Так, например, совершенно устойчиво в своей последовательности прохождение у плодовых деревьев фенофаз — набухания, а потом распускания цветочных и вегетативных почек, развития соцветий, цветков, цветения, развития листоносных приростов и т. д. К осени фенофазы внешне заканчиваются созревaniem плодов, пожелтением и опаданием листьев. Далее, в зимний период наблюдается прохождение ряда скрытых фаз роста и развития.

Мы не будем здесь излагать подробный перечень фаз роста и развития и моменты их фиксации при проведении фенологических наблюдений, о которых имеются многочисленные, хотя и не всегда совпадающие инструктивные указания. Тем не менее отметим, что роль фенонаблюдений в познании породно-сортовых свойств плодовых деревьев в сортоизучении весьма серьезна. Мы уже отмечали, что растения — организмы, не перемещающиеся в пространстве. Данное обстоятельство крайне ограничило их условиями и объемом питания. Все это повлекло за собою высокую пластичность и приспособляемость растения к внешним условиям. В соответствии с закономерными изменениями количественных соотношений в плотности и напряжения климатических факторов в году в связи с движением нашей планеты вокруг солнца складывалась и жизнедеятельность хлорофиллозного наземного растения в годовом цикле.

В зависимости от географических и экологических условий места, в которых протекало формирование тех или иных растительных видов *в большом эпохиальном времени*, эти виды не могли не отразить в своих наследственных свойствах этапы или фазы жизнедеятельности, соответствующие закономерным изменениям плотности напряжения и соотношениям климатических и связанных с ними других внешних факторов. Такое закрепление наследственных свойств в характере жизнедеятельности особенно отчетливо выразилось у многолетних, а в частности, у древесных и кустарниковых форм, поскольку жизнедеятельность у них сохраняется в течение многих лет как

в надземной части, так и в корневой системе. Более того, у древесных и кустарниковых растений происходит ежегодное нарастание новых листоносных и генеративных приростов и скелетных корней. Эти стеблевые части, ежегодно «достраиваясь» на ранее возникших приростах, отражают в своей структуре и особенностях влияние свойств ранее развившихся приростов. Иначе говоря, новые приросты, являясь календарно молодыми, биологически отражают на себе высшие возрастные этапы и потому становятся возрастно старыми. Приросты можно сравнить с заново выросшими, «молодыми», но в то же время седыми волосами на голове старика.

Приведенные соображения и ранее изложенные обоснования возрастных изменений у древесных плодовых объектов в процессе онтогенеза требуют отчетливой конкретизации техники проведения фенонаблюдений.

План и программа фенонаблюдений прежде всего должны предусматривать следующие моменты:

- 1) наиболее важные для характеристики динамики развития сортовых деревьев фенофазы;

- 2) отчетливые показатели, обрисовывающие каждую названную фенофазу и отмечающие ее начало и конец;

- 3) выбор типовых для сорта по условиям произрастания деревьев соответствующих возрастных периодов;

- 4) обоснованный выбор у отмеченных для фенонаблюдений деревьев типовых скелетных сучьев первого порядка, входящих в состав кроны;

- 5) обоснованный выбор для наблюдений на этих скелетных ветках типовых образцов, связанных между собою скелетных веток последующих порядков;

- 6) выбор для наблюдений на выбранных скелетных ветках типовых обрастающих (плодовых) веток, охватывающих собою гамму возрастов, а также и силы их развития;

- 7) подбор на учетных обрастающих и скелетных ветках отдельных приростов с типовыми цветочными и вегетативными почками;

- 8) составление схемы типовых скелетных сучьев с размещением на них всех скелетных и обрастающих веток, выбранных для наблюдений;

- 9) составление в связи с этими схемами «адресов» всех отмеченных для наблюдения веток и пунктов;

- 10) составление журнала для записи фенологических наблюдений;

- 11) разработка инструкции для ведения фенонаблюдений по всем наблюдаемым фенофазам, а также указаний по форме записей и внесению их в журнал.

Все планы размещения породно-сортовых насаждений на

сортоиспытательных участках с указанием местонахождения выбранных для фенонаблюдений типовых деревьев, все зарисованные схемы основных скелетных сучьев и развившихся на них выбранных скелетных веток последующих порядков (вместе с типовыми обрастающими веточками) и, наконец, «адреса» этих типовых веток на выбранных деревьях сохраняются как ценные документы. Так же сохраняются заполненные и заполняемые журналы записей фенонаблюдений. Для повседневной работы научные сотрудники и наблюдатели должны иметь копии указанных материалов и полевые (черновые) журналы и тетради.

Таковы краткие указания по фенонаблюдениям. Значительная часть указанных по пунктам заданий уже проработана коллективом кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии под моим руководством и при непосредственном участии.

Считаю нужным обратить внимание научных работников исследовательских учреждений по плодоводству на основную сущность фенонаблюдений при сортоизучении и сортоиспытании плодовых породно-сортовых наборов. Мы уже отмечали, что целевой задачей по выявлению сортовых особенностей изучаемых наборов сортов является познание формы и характера выражения динамики роста и развития сортовых насаждений. При чем такое познание или, точнее, изучение динамики развития мы ставим в зависимость от возрастных периодов испытываемых древесных особей, а также в зависимость от влияния комплекса климатических и других, связанных с ними факторов на процесс роста и развития, тоже взятых в динамике изменения в годовом цикле. Таким образом, в конечном итоге получается, что познание свойств сортового дерева, взятого в определенном возрастном периоде, достигается сопоставлением динамики его роста и развития с динамикой изменения климатических и других, связанных с ними факторов в годовом цикле. Такая постановка вопроса, бесспорно, правильна, поскольку вся жизнедеятельность каждого данного сортового плодового дерева сложилась в органической связи с внешними природными условиями.

Из сказанного следует, что успешное разрешение указанной задачи возможно только в стационарных условиях — на сортоиспытательных участках с наборами сортовых насаждений, удовлетворяющих изложенным выше требованиям по условиям однородности внешней среды, размещения деревьев на площади, сходственной силе развития сортовых саженцев, сходственности подвоев и др. Поскольку перед нами поставлена задача породно-сортового районирования плодоводства, иначе говоря, задача установления сортового набора, в большей

или меньшей степени успешно произрастающего в намечаемом районе, изучение динамики роста и развития сортов следует проводить под углом зрения соответствия их свойств внешним условиям района, взятым в динамике изменения их в году. Для реализации этой задачи на практике годовой период может быть разделен на более мелкие, равные между собой отрезки времени, примерно на декады. Соответственно указанным отрезкам времени учитываются плотность и степень напряжения хода климатических факторов по установленной на метеорологических станциях методике. Кроме данных, получаемых на метеорологической станции опытного учреждения, необходимо одновременно производить некоторые дополнительные наблюдения на сортоиспытательных участках. К этим наблюдениям относятся условия освещения в определенных участках крон деревьев и в междурядиях, влажность и температура почвы на разных глубинах и на поверхности, а также в разном удалении от деревьев и др. Все данные наблюдений по установленной программе подекадно обрабатываются с указанием средних данных, а также максимумов и минимумов.

Наряду с учетом погодных и других данных, характеризующих ход изменения комплекса погодных факторов за каждую последующую декаду, проводятся подекадно фенологические наблюдения согласно ранее установленной программе. Весьма важно запомнить, что *конечная задача фенологических наблюдений при сортоизучении заключается в улавливании реакции сортового дерева на ход изменения внешних условий за каждую декаду*, а не в улавливании сроков и условий прохождения той или иной фазы сортовым деревом.

В таком понимании прохождение сортовым растением тех или иных фаз за определенную декаду можно сравнить с своеобразной записью самим растением количественного и качественного влияния на его рост и развитие комплекса внешних условий, зафиксированных метеорологическими наблюдениями. Это пояснение мы считали необходимым сделать потому, что до сих пор среди научных работников по плододовству нет единого, согласованного понимания. Между тем фенологические наблюдения являются не самоцелью, а способом выявления растением реакции на комплекс сопутствовавших его развитию и влиявших на это развитие внешних условий, представленных в динамике.

В заключение следует отметить, что приведенными пояснениями мы не отрицаем возможность изучения на станции формы внешнего выражения процесса развития листоносных и генеративных органов у плодовых древесных или кустарниковых сортовых растений.

Вторым слабым местом в проведении фенологических наблюдений на многих сортоиспытательных участках является недостаточная детализация изучаемых явлений. Так, например, при наблюдении процесса цветения сортовых деревьев наблюдатель, посещая через определенные промежутки времени эти деревья, старается уловить возникновение признаков, предшествующих цветению, и начало цветения. Он добросовестно отмечает их, но большей частью без объективного учета и указания типа плодовых веток, их состояния и местонахождения в кроне дерева, нередко без отметки порядка цветков в соцветиях. С усилением процесса цветения наблюдатель часто ограничивается глазомерным определением процента распустившихся цветков на дереве, также без связи с разнокачественностью обрастающих (плодовых) веток и их размещением в кроне дерева.

Подобных примеров можно привести немало, когда детализация исследуемых явлений или анализ их причинности заменяются обобщением, и очень часто глазомерным (в процентах и баллами), не исследованных в своей причинности фактических данных, входящих в состав сложного биологического процесса роста и развития всего растения в целом. Такая подмена аналитической формы исследования синтетической приводит к значительному обеднению полученных выводов, к умножению малоценного исследовательского материала, а с ним к излишней затрате труда.

Вот почему при изложении отправных положений по организации сортоиспытательных участков плодовых насаждений мы обращали внимание на безусловную необходимость выделения для фенологических наблюдений типовых деревьев изучаемого сорта (как в отношении возрастного периода и качества подвоев, так и в отношении силы развития надземной части дерева — ствола и кроны). Более того, в целях вскрытия физиологической роли в жизни древесного объекта разнокачественных приростов, входящих в состав его кроны, мы указывали на необходимость выделения у учетных деревьев типовых основных скелетных веток с наборами на них взаимно связанных веток старших порядков, а также наборами обрастающих (плодовых) веток. Сделанные указания с закреплением «адресов» отмеченных для наблюдений веток и пунктов, а также графических изображений схем обеспечат нам выявление объективно обоснованного процесса роста и развития сортовых деревьев, в связи и в зависимости от внешних условий, представленных в динамике их изменения в годовом цикле.

Сортоизучение и сортоиспытание в связи с районированием породно-сортового состава должны входить в тематику научно-исследовательских учреждений по плодоводству, а в частности,

в тематику плодово-ягодных станций, независимо даже от того, что в настоящее время республика, край или область уже обладают набором проверенных в производстве сортов. Необходимо помнить, что состав породно-сортовых насаждений должен и будет обновляться в связи с возможным изменением требований к плодовой продукции и появлением новых сортов отечественной селекции.

Признавая необходимость проведения сортоизучения и сортоиспытания породно-сортовых наборов, следует в соответствии с ранее изложенным составить научно-обоснованный план размещения по типовым районам СССР сортоиспытательных опорных пунктов. В зависимости от ряда условий (природных и экономических) эти пункты должны входить в состав и ведение соответствующих опытных плодово-ягодных станций и государственной сети сортоиспытания плодово-ягодных культур. Как уже отмечалось, на этих пунктах создаются сортовые плодовые насаждения в соответствующих породно-сортовых наборах и проводятся установленные наблюдения и исследования, объединяемые руководством Госсорто-сети и соответствующих плодово-ягодных станций по принадлежности.

Считаем необходимым остановиться также на сроках начала и завершения сортоиспытания плодовых культур. По нашему мнению, оно должно охватывать весь жизненный цикл изучаемых растений.

Принято понимать, что процесс онтогенетического развития каждой растительной особи, в том числе и представителей древесных растений, *охватывает жизнедеятельность растительного организма со времени его возникновения* (а для плодовых деревьев — с момента посева или посадки) до его полного отмирания в старости. Наше знакомство с сортоиспытательными плодовыми насаждениями ряда научно-исследовательских учреждений дает основание полагать, что сортоизучение и сортоиспытание, проводимые там, не всегда отвечают изложенным выше установкам. Существующие на опытных станциях сады большей частью представлены коллекциями уже взрослых сортовых плодовых деревьев в периоде (по нашей классификации) роста и плодоношения или плодоношения и роста, реже более старшего возраста. Правда, попадаются и молодые насаждения. Слабой стороной большинства коллекционных садов плодовых опытных станций являются их значительный возраст и ограниченный отрезок охватываемого ими возрастного периода, а также большей частью неизвестные подвои (на которых привиты изучаемые наборы сортов), и иногда даже неуверенность в правильности названий изучаемых сортов.

Заканчивая на этом рассмотрение метода и методики стационарного сортоизучения породно-сортовых насаждений, нельзя не отметить серьезность и сложность осуществления этой задачи. Нужны многосортные плодовые насаждения в достаточном количестве, причем эти насаждения должны быть привиты на нескольких типах подвоев. Сортовые наборы желательно иметь в нескольких возрастных периодах. Нельзя не отметить весьма большую продолжительность сортоизучения (десятки лет) для уверенной, научно обоснованной и ответственной характеристики сорта. Все это в целом ставит перед научно-исследовательскими учреждениями по плодоводству задачу изыскать новые пути и новые формы для успешного проведения сортоизучения и сортоиспытания в более короткие сроки и притом в менее сложных, практически осуществимых условиях. Кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии уделяет этому вопросу много внимания.

Исходные теоретические положения при разработке нами ускоренных методов сортоизучения плодовых растений заключаются в следующем.

1. Ведущее место в изучении пригодности для определенных районов и местоположений сортов, с известными уже потребительскими и технологическими свойствами плодов, занимает выявление особенностей и темпов прохождения сортовыми растениями последовательных фаз в году в полной связи и в соответствии с динамикой изменения плотности, напряжения и соотношений факторов внешней среды в годовом цикле.

2. Объектом фенологических наблюдений за определенные отрезки времени являются этапы развития почек (вегетативных и цветочных) в листовые приросты или в генеративные органы с последующим формированием плодов.

Целеустремленная фиксация процесса развития почек сортового дерева в побеги или плоды и отношение развития этих органов к комплексу внешних условий в годовом цикле охватывает самую сущность фенологических наблюдений. Сопоставление указанного процесса развития почек через равные сроки у ряда деревьев, представленных разными сортами одной и той же плодовой породы, одного возраста и развившихся в однородных внешних условиях, дает нам возможность выявить путем сравнения сортовые отличия в форме и сроках выражения их реакций на характер изменения внешней среды.

Практическая ценность таких наблюдений зависит от двух условий: а) наличие на сортоиспытательном участке отмеченного выше состава сортовых насаждений (одновозрастность деревьев, одинаковые подвои, одинаковые условия стояния) и б) умелый, биологически обоснованный набор почек на разно-

качественных побегах и приростах, входящих в состав кроны сортовых деревьев.

Из сказанного становится понятным наше ранее высказанное предположение методического порядка, а именно: умелый выбор типовых сортовых деревьев для фенологических наблюдений, выбор на них основных скелетных веток с входящей в их состав всей гаммой взаимно связанных скелетных веток последующих высших порядков, наконец, выбор на скелетных ветках типовых обрастающих веточек и молодых приростов с отметкой на них конкретных почек, выделяемых для фенологических наблюдений. Сопоставление методики фенологических наблюдений, широко применяемой на опытных станциях, с методикой, предлагаемой и в значительной мере применяемой нами на плодовой опытной станции Тимирязевской сельскохозяйственной академии, обнаруживает принципиальное различие между ними. С одной стороны, фенологические наблюдения охватывают все дерево и учитывают ход изменений в росте и развитии на всем организме, как едином целом. Таким образом, несмотря на детально разработанную программу наблюдаемых признаков, выводы, полученные от таких наблюдений, имеют обобщенное значение. С другой стороны, фенологическими наблюдениями, с нашей точки зрения, учитываются определенные признаки роста и развития в ранее отобранных вегетативных и генеративных почках, размещенных на разнокачественных приростах, входящих в состав кроны дерева. При такой установке выводы, полученные при обработке материалов наблюдений, вскрывают особенности роста и развития отдельных групп веток и приростов, составляющих в целом крону дерева. Обобщение этих выводов дает нам более уточненное представление о результатах и причинности развития всего организма.

Из приведенного сопоставления можно сказать, что современная, действующая на опытных станциях методика фенологических наблюдений на участках сортовых плодовых насаждений дает нам обобщенное представление о свойствах сорта и данных внешних условиях, взятых в *статике*. Между тем как предлагаемая нами методика выявляет свойства сорта, выраженные более детально, и притом в *динамике* роста и развития древесной особи в данных внешних условиях.

Дальнейшее искание новых, более удобных способов сортоизучения плодовых деревьев привело нас к выводу о целесообразности и даже необходимости начинать стационарное изучение и испытание сортов уже в питомнике, включив последний в качестве одного из обязательных этапов сортоизучения. Как это следует из ранее сказанного, исходным теоретическим положением предлагаемого метода является

динамика развития почки. В настоящем труде, в обоснованиях причинности формообразования растительных видов в филогенезе, мы уделили определенное место почке, которую назвали органом обновления листоносных приростов данного растения. Как известно, этот функциональный орган, представляющий собою зародышевый побег с зачаточной стеблевой частью, листьями, а также с зачатками меристематических тканей (первичной и вторичной меристемы), несет в себе все наследственные свойства, присущие данному виду, а внутри вида — сорту. Кроме того, в связи с местом, временем и условиями возникновения и формирования почки на приросте, она несет в себе тенденцию характера или формы выявления этих наследственных свойств. Отправляясь от указанных установок, мы находим целесообразным сортоизучение древесных плодовых растений начать в питомнике и центрировать свое внимание на процессе роста и развития почек определенных сортов и определенного качества путем окулировки (прививки) таких почек на определенном (известном нам) типе подвоев, представленном хорошо развитыми и одинаковой силы дичками в одном возрасте и произрастающими в одинаковых условиях.

Практически организацию сортоизучения и сортоиспытания мы представляем себе в виде следующей схемы.

1. Выбираем место под закладку питомника с площадью, соответствующей своим размерам количеству запроектированных для посадки на очередном поле подвоев.

2. Выращиваем подвои для окулировки из семян от определенных типов маточных деревьев.

3. Подготавливаем соответствующей глубокой обработкой и внесением нужных удобрений первое поле питомника.

4. Отбираем подвои определенных типов и одинаковой силы развития, выращенные в предыдущем году, и высаживаем их в питомнике на уже подготовленное первое поле; применяем к ним тщательный и одинаковый уход.

5. Отбираем в коллекционном плодовом саду (согласно наложенной ранее методике) типовые деревья из отобранных для сортоизучения. На этих деревьях отбираем связанную между собою гамму скелетных веток, а на них типовые обрастающие ветки разного возраста и силы, а также развившиеся на скелетных ветках разных порядков новые скелетные приросты.

6. Заносим отобранные таким образом ветки в журнал с составлением «адреса» каждой отобранной ветки и графической схемы размещения их на основной скелетной ветке.

7. С наступлением периода окулировки готовим черенки для окулировки, взятые от гаммы «заадресованных» разно-

качественных веток или приростов, и окулируем ими в соответствующем плане типовые дички, высаженные в питомнике. В результате такой операции мы будем располагать прививками на однородных подвоях разнокачественных почек от типовых деревьев каждого сорта, представленных набором сортов, отобранных для сравнительного сортоизучения в данных условиях.

8. В следующем году весной на таких же основаниях засаживаем в целях повторности новое очередное поле так же выращенными и такими же по типу и силе развития подвоями. На этом поле по изложенному ранее плану и порядку проводим окулировку такими же наборами разнокачественных сортовых глазков и в том же наборе сортов.

На поле, засаженном и привитом в прошлом году, будут развиваться привитые глазки (окулировки) в однолетние приросты, которые обычно называются однолетками. Процесс роста и развития однолеток фиксируется характером выявления ряда фенологических признаков через равные по продолжительности промежутки времени (большей частью подекадно). Наряду с этим, точно фиксируется ход изменения внешних условий в месте произрастания за те же промежутки времени. Агротехника по уходу за почвой (обработка, подкормка, полив и др.) и за растениями (подвязка к шипам, вырезка шипов и др.) на этом поле применяется одинаковая.

Следует отметить, что глазки с разнокачественных побегов, прижившиеся на однотипных, одинаковых по силе роста мощных подвоях, будут развиваться необычайно сильно, несвойственно природе сорта. В самом деле, каждый прижившийся привитой глазок является единственным потребителем продукции от деятельности мощной корневой системы подвоя, которая обслуживала до срезки подвоя на шип многие десятки глазков. Такое необычное в природных условиях снабжение привитого глазка водой с растворенными в ней зольными веществами и запасами отложенного ранее пластического материала в parenхимных тканях скелетных корней и надземной части подвоя ставит его в *исключительные, необычайные условия роста и развития*. Такие исключительные условия жизнедеятельности привитого сортового глазка способствуют выявлению у него наследственных признаков, которые в обычных условиях остаются потенциальными, скрытыми в природе сорта и вида, от которого ведет свое возникновение данный сорт.

Рост и развитие сортовых однолеток характеризуются следующими показательными признаками.

1. Необычайно мощный рост стеблевой части; высота однолетки достигает 1, а в особо благоприятных условиях с продолжительным периодом вегетации — до 1,5 м и более.

2. Листовые пластинки, обычно интенсивно зеленые, формируются в значительно большем количестве (40—50 штук) с соответственно большей протяженностью прироста. Благодаря хорошим условиям питания, стимулирующим развитие ассимиляционного аппарата, размеры листьев становятся относительно крупнее, а большая продолжительность вегетации при большем числе листьев дает возможность отчетливо видеть гамму изменения формы листа, начиная от основания стволика однолетки и кончая его верхушкой. Наряду с отмеченными особенностями варьирования формы, величины и интенсивности окраски листьев следует еще указать на разную продолжительность жизнедеятельности листьев на одной и той же оси в зависимости от местонахождения их на побеге.

3. Возникновение сильно развитых прилистников, размещенных парами с обеих сторон основания листовых черешков, причем число таких парных прилистников, их размеры и порядок размещения различны у разных сортов и в разных внешних условиях.

4. Для ряда сортов зерноплодных пород (яблони и груши) и почти для всех сортов косточковых форм (вишни, черешни, сливы, абрикоса, персика и др.) — *весьма ускоренное прохождение процесса формирования почек*, размещающихся на однолетках и вообще на всяких других однолетних приростах у основания листовых черешков. Такое ускоренное развитие почек как у сортовых, так, тем более, у дикорастущих растений названных плодовых пород приводит к развитию из этих почек на однолетках новых листоносных приростов, так называемых летних или «преждевременных» побегов. У некоторых плодовых пород (персика, абрикоса и др.) в условиях продолжительного лета можно наблюдать развитие второй генерации летних приростов на ранее возникших летних побегах, образующих собою летние приросты второго порядка.

5. Наряду с указанными свойствами и характером развития летних побегов, нельзя не обратить внимания на форму выражения развития этих летних приростов. Любопытно отметить, что у некоторых плодовых пород и сортов (черешни и др.) развитие летних побегов ограничивается укороченными многолистными приростами, в то время как другие породы и сорта (особенно персик) развивают многочисленные и притом сильные летние побеги, что в конечном итоге выражается развитием в первом году однолетки в виде мощного многолистного кустовидного деревца.

6. В связи с изложенным нужно отметить разные сроки окончания вегетации у однолеток в зависимости от породного и сортового состава, а также разные формы внешнего выражения окончания роста. Так, например, одни сорта плодовых

пород (преимущественно яблонь) прекращают поступательный рост до наступления осенних заморозков. Внешне это выражается заметным уменьшением толщины приростов, сокращением междоузлий и уменьшением листовых пластинок (сорт Корижное) или же наблюдается внезапное прекращение поступательного роста стебля, взамен которого на конце однолетки формируется розетка листьев с сильно развитыми пластинками. У крупноплодных пород и особенно отдельных групп сортов этих пород наблюдается значительное запоздание с окончанием процесса вегетации. Нередко опадение листьев наступает после значительных заморозков осенью.

7. Нужно отметить еще одно любопытное явление, которое удается проследить в условиях питомника, — это характер пожелтения и опадения листьев. Данное явление в известной мере обнаруживает корреляционную зависимость между окраской плодов сортовых деревьев и окраской листьев (предшествующей опадению их), уже начиная с однолетнего возраста в питомнике. Так, например, у яблони, персика и некоторых других пород желтая окраска листьев перед опадением соответствует одноцветным неокрашенным плодам; сильное покраснение листьев, включая даже и черешки, коррелирует с густоокрашенными плодами; то же подтверждается и совпадением переходной окраски листьев в питомнике с полосатой окраской плодов в саду и т. п.

Не меньшего внимания заслуживает порядок опадения листьев у однолеток. Обычно у большинства плодовых пород пожелтение или покраснение листьев, а затем и опадение начинаются в направлении от основания прироста к его верхушке, причем это происходит в ранний или более поздний осенний период. Между тем у однолеток в питомнике некоторые сорта начинают сбрасывать листья (правда, в ограниченном количестве) иногда задолго до наступления осени и притом нередко без ярко выраженного пожелтения. Более того, одиночное опадение листьев в летний период у некоторых сортов наблюдается не только от основания стволика однолетки, но и на его протяжении в определенных местах (по нашему предположению, в участках начала вторичных приростов). Такое явление наблюдается и у некоторых лесных древесных пород, например, у березы, в средней зоне. Еще задолго до наступления осенних заморозков, примерно в конце августа — начале сентября, у березы наблюдается пожелтение листьев на длинных, свешивающихся однолетних приростах. Всматриваясь в порядок пожелтения, нетрудно заметить, что большей частью оно начинается в двух пунктах — у основания побега и где-то на его протяжении. То же наблюдается у других древесных и кустарниковых форм.

Перечисленные примеры повышенного выявления породно-сортовых особенностей и свойств плодовыми растениями в возрасте однолеток, при произрастании их в исключительных условиях питания и развития, обнаружили перед нами ряд таких наследственных признаков, которые обычно не повторяются у тех же сортовых растений в последующие годы жизни. Тем не менее, эти признаки всегда присущи растительной особи и при известном сочетании внешних и внутренних условий могут и будут выявляться, но только в измененной форме.

Мы уже отмечали, что почки, заокулированные в питомнике на сильных дичках, развивают необычайно мощный листовой прирост, и в зависимости от породно-сортовых особенностей этот прирост может в течение всего вегетационного периода развиваться в одну сильно развитую ось, соответственно упорядоченную гаммой листьев разной величины и формы (как, например, однолетки сортов яблонь Сары синап, Кандиль синап, Розмарин белый зимний и др.). Равным образом, такой же однолетний прирост может в течение вегетационного периода развить на себе несколько летних побегов (сорт яблони Титовка) или даже очень много подобных побегов на большей части центральной оси по направлению снизу вверх (сорт яблони Ренет Симиренко и особенно большинство сортов персика, абрикоса и др.).

Более того, многие сорта персика и реже абрикоса, как уже отмечалось раньше, способны развить третью генерацию приростов на летних побегах. Эта последняя генерация летних приростов (часто наблюдаемая у ряда сортов персика) обычно представляет собою веточки, а то и розетки листьев, размещенных на так называемых «букетных» веточках. Нередко они бывают представлены тройными, двойными или одинарными почками, из которых первые располагают двумя цветочными почками и одной вегетативной, находящейся между ними, вторые — одной цветочной и одной вегетативной и третьи — только одной цветочной почкой. Судя по характеру, месту, срокам и условиям возникновения этих групповых и одиночных цветочных почек и морфологической сходственности их с букетными веточками тех же сортов персика, складывается твердая уверенность, что они представляют собою карликовые, наименее развитые обрастающие (плодовые) веточки.

Итак, возвращаясь к затронутой теме о разной продолжительности сроков формирования и последующего развития почек в приросты в зависимости от породно-сортовых особенностей однолеток, мы классифицировали эти почки сперва на следующие две группы: *почки скороспелые и почки позднеспелые*. В дальнейшем изучении скорости формирования и характера развития почек в приросты у разных сортов плодовых

растений явилась необходимость установить и переходные группы, определяющие степень скороспелости и позднеспелости почек.

Какое же отношение имеют сообщенные сведения к обоснованию предлагаемого нами нового пути или метода сортоизучения древесных плодовых сортовых растений на основе питомника? В изложенном здесь обосновании целесообразности начинать сортоизучение в питомнике мы стремились выявить у привитой почки — носительницы наследственных свойств плодовой породы (а в пределах породы — наследственных свойств сорта), наиболее отчетливые показатели этих свойств, которые в обычных условиях жизнедеятельности сортового растения остаются в потенциальном, скрытом состоянии.

На обширном материале развития сортовых саженцев в питомнике из привитых почек нам наиболее отчетливо удалось обнаружить разную скороспелость почек у плодовых растений, выраженную большим или меньшим возникновением летних приростов разной силы и количества или полным их отсутствием. Эта крайне важная биологическая особенность сортов в дальнейшем росте и развитии сортовых деревьев затушевывается и потому многие годы остается не распознанной.

Между тем эти свойства у взрослых деревьев получают другое выражение. Так, например, те плодовые породы и те сорта этих пород, которые в питомнике в возрасте однолеток формируют на центральной стеблевой оси многочисленные летние приросты, т. е. вторую, а тем более третью, генерацию приростов, обычно раньше других сортов вступают в плодоношение. Подтверждающим примером могут служить многочисленные сорта персика, которые начинают плодоносить на третьем, а иногда даже и на втором году от времени прививки. Основной причиной этого является высокая скороспелость почек, приводящая к развитию в течение одного вегетационного периода двух или трех генераций приростов. В то же время растения с позднеспелыми почками (как перечисленные ранее сорта яблонь типа Синапов или Шампанский ренет) формируют в течение вегетационного периода только одну генерацию приростов.

Из приведенного ясно, что сорта яблонь типа Синапов, формирующие ежегодно по одной генерации новых приростов, должны более поздно вступать в пору плодоношения и в связи с этим отличаться большим долголетием. Обрастающие ветки у таких сортов также должны быть более долголетними.

Продолжая наш анализ биологической зависимости, можно предположить, что если крона дерева богата долголетними обрастающими плодовыми веточками (этими многолистными органами), то большая протяженность скелетных веток кроны

будет облиствлена, отчего крона будет обладать более мощным листовым пологом. В свою очередь сильная облиствленность скелетных веток кроны в течение многих лет за счет многочисленных и долголетних обрастающих веточек должна обеспечить мощное развитие скелетных сучьев и особенно первых порядков, что должно привести к большей прочности их и в связи с этим к сохранению на своем протяжении угла отклонения от ствола. Такой характер развития дает основание предугадывать пирамидальную или более компактную форму кроны деревьев описанных свойств. Отметим, наконец, что деревья, обладающие описанными свойствами, должны развивать небольшое количество скелетных веток в ярусах, обладающих большей долговечностью.

В отношении урожайности сортовых деревьев такого типа, учитывая большое количество обрастающих веток и значительную их долговечность, можно предвидеть, что она будет весьма обильной и в то же время со склонностью к резко выраженной периодичности.

Предугадываемая здесь на строгой биологической основе характеристика группы сортов яблонь с резко выраженными позднеспелыми почками находит себе полное подтверждение на практике. Такие сорта яблонь, как Кандиль синап, Сары синап, Розмарин белый зимний и другие, прежде всего долговечны, вступают в плодоношение в возрасте 15—18 лет, отличаются высокой урожайностью с сильно выраженной периодичностью, формируют компактные, большей частью пирамидальные кроны, имеют многолетние обрастающие веточки и обладают прочими отмеченными особенностями.

Рассмотрим теперь, исходя из основных биологических положений, перспективу роста и развития плодовых пород и сортов, отличающихся сильно выраженной в условиях питомника скороспелостью почек. Возьмем для примера хорошо развитые однолетки персика. Как уже отмечалось, они будут представлять собою сильно развитые, кустовидной формы древесные растения с многочисленными разветвлениями от летних приростов первого и отчасти второго порядков. По силе развития они значительно превосходят одностебельные или с малым количеством летних приростов однолетки других плодовых пород (яблонь, груш и др.). Такое явление находит себе объяснение в большей скороспелости почек персика, влекущей за собою ускоренное развитие многочисленных побегов, а с ним огромного по числу и общей площади ассимиляционного аппарата. Все это создает значительное преимущество однолеткам персика в извлечении питательной продукции из внешней среды по сравнению с однолетками других плодовых пород в том же питомнике. Неизбежным следствием отмеченных

преимуществ будут: а) сильный поступательный рост персиковых деревьев в первые годы жизнедеятельности; б) раннее вступление растений в пору плодоношения; в) быстрое отмирание слабых, затем сильных обрастающих веток, а с ним быстрое оголение основных скелетных сучьев по сравнению с одно-возрастными деревьями других плодовых пород; г) ускоренное перемещение ассимиляционного аппарата снизу вверх (на периферию кроны) с уменьшением мощности листового полога; д) ускоренное ослабление поступательного роста; е) нарастающее отмирание скелетных веток; ж) возникновение новых сильных приростов (но в малом количестве) внутри кроны; з) относительно раннее отмирание основных скелетных веток кроны и всего дерева в целом.

Ожидаемые этапы роста и развития персиковых деревьев на основе учета сильно выраженных особенностей развития молодых саженцев в питомнике в полной мере подтверждаются на практике.

Можно было бы привести еще немало примеров, подтверждающих ценность расширенного сортоизучения и сортоиспытания породно-сортовых наборов, начиная с питомника, где на основе повышенного и более развернутого выявления сортовыми растениями присущих им наследственных свойств можно заранее предвидеть форму выражения их в последующие годы жизни сортового дерева в саду. Для этого важно только отчетливо и биологически обоснованно представлять себе весь путь прохождения плодовыми растениями возрастных этапов роста и развития в онтогенезе. Причем такое представление должно складываться из обобщения в одно целое процесса роста и развития отдельных групп одноименных органов.

Вспомним, как преломляется выявленная нами в питомнике скороспелость почек у косточковых форм, а в частности, персика и абрикоса. Если у молодых однолетних растений названных пород скороспелость почек в питомнике реализуется развитием двух и даже трех генераций побегов в течение одного вегетационного периода и приводит к сильному росту саженцев, то у плодоносящих деревьев эта способность выражается двумя волнами роста (в длину) одного и того же побега. Причем, если на побеге по его возрастному этапу должны формироваться цветочные почки, то они закладываются два раза, соответственно двум волнам роста данного однолетнего прироста, или, правильнее, соответственно двум отдельным приростам, развившимся один на другом. Разница между этими двумя приростами заключается в том, что первый формируется весной, накануне полного роста и развития дерева, в значительной мере за счет запасов пластического материала, отложенных в истекшем году, т. е. в менее благоприятных для названных пород

внешних тепловых и особенно световых условиях, между тем как второй прирост возникает и развивается в более благоприятных внешних и внутренних условиях.

Следует ожидать, что в следующем году на первом приросте (или первой волне роста) цветочные почки, как ранее сформировавшиеся, раньше вступят в фазу цветения, тогда как у цветочных почек на втором приросте фаза цветения должна наступить позже. Учитывая внешние и внутренние условия формирования цветочных почек двух волн роста, нужно ожидать, что цветы второго прироста должны лучше развиваться и оказаться более устойчивыми к неблагоприятным сочетаниям внешних условий и особенно к весенним заморозкам и возвратным холодам. Если же приять во внимание, что персик, а особенно абрикос и миндаль, как представители южного и сильно выраженного континентального климата, зацветают весной очень рано, то подверженность их цветков заморозкам особенно реальна. В действительности это в полной мере подтверждается. Во многих районах СССР (Украина, Крым, Краснодарский край и даже Молдавия), как правило, абрикосы повреждаются заморозками в период цветения и остаются с малым урожаем или совсем без всякого урожая.

Именно опираясь на описанные особенности преломления на взрослых деревьях абрикоса сильно выраженного в питомнике свойства скороспелости почек и ускоренного роста и развития приростов, мы обратили внимание исследователей-плодоводов на указанную особенность и предложили новые способы обрезки абрикоса, о которых мы уже говорили.

Теперь остается нам очертить контуры организации плодовых питомников по сортоизучению и сортоиспытанию. Мы уже охарактеризовали задачи и агротехнику подготовки и закладки первого поля, а также агротехнику второго поля, которое в сравнительном изучении сортовых наборов имеет особенно важное и даже, можно сказать, решающее значение. Поскольку выявление сортовых особенностей и отличий в изучаемых наборах сортов тесно связано с комплексом климатических и других факторов данного района, результаты сортоизучения сортового набора по одному году нельзя признать достаточными. Сортоизучение на поле однолеток необходимо повторить. Такая необходимость вынуждает повторную закладку первого поля с посадкой на нем тех же типов подвоев и окулировкой глазков от разнокачественных побегов в том же наборе сортов. Остается нерешенным вопрос, что делать с набором сортовых саженцев однолеток на третьем году их жизни, начиная с ранней весны, т. е. когда они переходят на третье поле питомника? По нашему мнению, эти саженцы должны быть подвергнуты дальнейшему сортоизучению в процессе формирования

двухлеток. Это нужно для того, чтобы проследить характер и тенденцию дальнейшего развития у одновозрастных сортовых наборов, причем основным объектом изучения здесь является побег в целом, или, точнее, сравнительное изучение характера выявления процесса развития гаммой почек, расположенных в известной последовательности на побеге. Такое изучение позволит обнаружить ростовые тенденции набора почек на побеге, включая и концевую, в чистом, не завуалированном возрастными изменениями виде.

На третьем поле нам удастся проследить: формирование скелетных веток у разных сортов, развивающихся в одинаковых условиях; степень побеговозбудимости почек в зависимости от сортовых особенностей и силы развития однолеток в прошлом году; характер формирования обрастающих веточек; угол отхождения развивающихся скелетных веток в основном ярусе кроны дерева и т. п.

Иначе говоря, сортоизучение на этом поле должно выявить перед нами и углубить закономерность построения скелетных и обрастающих веток, составляющих основу построения габитуса кроны сортового дерева. Наряду с этим сравнительное сортоизучение на третьем поле (в сопоставлении с поведением тех же сортовых саженцев в прошлом году) выявляет характер и тенденцию роста и развития сортовых деревьев в процессе их онтогенеза. Последнее положение весьма ценно для изучения динамики роста и развития сортовых деревьев в онтогенезе. Значение этого возрастает еще больше, если мы включим в изучение еще одно, по счету последнее, четвертое поле, т. е. если мы проследим по дополнительно разработанной программе и методике дальнейшее развитие двухлетки в трехлетку.

Сопоставление этапов развития сортовых наборов, начиная с формирования однолетки и кончая формированием трехлетки, отчетливо выявит тенденцию роста и развития каждого изучаемого сорта в отдельности и при сравнении однородных фаз и этапов роста и развития обнаружит отличительные сортовые особенности.

Кроме всего здесь изложенного, испытанные на станции трехлетки явились бы основным фондом сортовых саженцев для снабжения ими опорных пунктов в типовых районах области, края или республики. Каждый такой опорный пункт по сортоизучению и сортоиспытанию, снабженный соответствующим сортовым набором саженцев в нужном количестве, по существу, продолжал бы сортоизучение, начатое в питомнике на плодово-ягодной опытной станции. Питомник по сортоизучению и сортоиспытанию должен иметь восьми- или десятипольный севооборот с четырьмя полями, постоянно занятыми

плодовыми саженцами изучаемого набора сортов. Не исключается возможность, даже крайне желательно, включить в программу сортоизучения в таких специальных питомниках установление (в соответствии с сортовыми особенностями плодовых саженцев) основных приемов агротехники, как-то: формирование ствола и кроны, агроприемы по подготовке саженцев к зимовке, приемы профилактики и борьбы с преобладающими в районе болезнями и вредителями и т. п.

Заканчивая на этом обоснование и изложение схемы построения сортоизучения наборов сортов плодовых растений в питомнике, считаю необходимым напомнить, что плодовые опытные станции, располагая сортоиспытательными питомниками, должны, безусловно, иметь также сады с проверенными наборами сортов изучаемых плодовых пород. Кроме того, в распоряжении опытной станции должны находиться насаждения из проверенных типовых дикорастущих и сортовых деревьев, чтобы получать от них семенной материал для выращивания типовых подвоев.

В связи с изложенным отметим, что для окончательной и научно обоснованной характеристики изучаемых сортов плодовых деревьев в условиях определенных районов и при этом в наиболее короткие сроки необходимо расширить план и программу сортоизучения. Окончательные выводы о свойствах изучаемых сортов в конкретных районах нужно делать в результате сложения данных плодовых опытных станций, полученных на участках по сортоизучению (в помологических садах и сортоиспытательных питомниках), с данными биологического обследования породно-сортовых плодовых насаждений, произрастающих в разных экологических условиях данного района.

МЕТОДИКА СОРТОИЗУЧЕНИЯ ПЛОДОВЫХ ПОРОДНО-СОРТОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ ПУТЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ

Приведенные выше примеры резкого изменения внешнего облика, анатомической структуры и всего процесса жизнедеятельности у деревьев яблони сорта Антоновки или Шампанского ренета, в зависимости от комплекса внешних условий районов произрастания, особо показательны и поучительны. Резкие различия односортовых деревьев в этих примерах обязаны влиянию на их развитие разных комплексов внешних условий местопроизрастания за все время их жизнедеятельности. Иначе говоря, большие различия в характере развития деревьев отражают результаты их жизнедеятельности по годам в процессе онтогенетического развития. Поскольку динамика внешних условий в онтогенезе каждого данного плодового

сортового дерева выражалась закономерными циклическими изменениями по годам, влияние внешних условий на рост и развитие таких деревьев получало свое отражение по годовым циклам.

Ближайшее знакомство с ростом и развитием плодовых деревьев, отраженными в построении органов надземной части (как-то: количество листоносных вегетативных и генеративных приростов в период вегетации, сила их развития, характер размещения в кроне деревьев и др.), убеждает нас в безусловной правильности выдвинутых положений. Ритмичность роста и развития приростов по годам определенно отражена во внешнем их облике и в связи с приростами прошлых лет, поэтому путем обследования кроны дерева, его ствола, а также скелетных и обрастающих веток можно довольно точно установить и возраст дерева, и ряд особенностей роста и развития его по отдельным годам. Результат жизнедеятельности дерева выражается нарастанием вегетативных и генеративных приростов в определенном количестве, определенного порядка, с определенным размещением в кроне и силой развития. Наряду с этим на дереве происходит отмирание старых и поврежденных скелетных и обрастающих веток с выявлением их силы развития и возраста.

Все изложенное здесь дает основание видеть в конкретных древесных, в том числе и плодовых, особях своеобразных и в то же время объективных *«самописцев»* влияния *внешних условий местопроизрастания на рост и развитие* древесных объектов данных растительных видов, а для плодовых пород — данных сортов. Если дополнить это сбором и анализом данных о динамике прохождения по годам климатических факторов в местах произрастания изучаемых древесных сортовых объектов и сопоставить эти данные с динамикой роста и развития изучаемых сортовых деревьев за соответствующие годы, то перед нами отчетливо вырисовывается сущность, важность и эффективность метода биологического обследования плодовых породно-сортовых насаждений в тесной и неразрывной связи с климатическими, почвенными, орографическими и другими условиями районов произрастания.

Сопоставлением объективных данных динамики роста и развития изучаемых плодовых пород и сортов по годам с ходом динамики изменения факторов внешней среды за те же сроки легко установить по конкретным показателям влияние тех или иных факторов и их сочетаний на характер роста и развития конкретных плодовых и других древесных насаждений. С другой стороны, изучение характера и формы выражения динамики роста и развития по определенным объективным показателям соответствующих видовых и сортовых наборов

Древесных форм в определенных возрастных этапах дает все основания объективно характеризовать климатические, почвенные, орографические и другие условия районов и земельных массивов даже без детального изучения внешней среды. Накопление соответствующего объективного фактического материала в указанных двух направлениях и методически правильная обработка этого материала облегчат нам возможность предварительного, ориентировочного породно-сортового районирования плодовых насаждений в новых районах путем интерполяции.

Мы уже говорили, что познание динамики роста и развития древесных плодовых породно-сортовых насаждений связано с изучением изменений сортовых древесных объектов в соответствии с изменением внешней среды местопроизрастания. Более того, мы уже установили пути изучения этой динамики как на сортоиспытательных участках, так и методом биологического обследования. Если учесть, что сопоставление годовых изменений роста и развития изучаемого сортового дерева с годовыми изменениями во внешней среде местопроизрастания изучаемых древесных форм охватывает большой период времени, то нельзя не признать, что наши выводы, по существу, строятся на результативном, уже обобщенном материале.

Такая форма исследования ограничивает возможность более углубленного познания зависимости и причинности между динамикой изменения внешней среды и динамикой роста и развития. Это тем более станет понятным, если учесть, что жизнедеятельность плодовой древесной особи в году представлена прохождением в годовом цикле ряда последовательных фаз, эффективность выявления которых тесно связана комплексом и состоянием внешних условий среды, сопровождающих эти фазы.

Но, если вспомнить, что динамику роста и развития породно-сортовых плодовых растений в годовом цикле мы выявляем методом фенологических наблюдений на сортоиспытательных участках плодовых опытных станций в связи с ходом изменения климатических и других внешних факторов местонахождения сортоизучаемых насаждений, то нетрудно предвидеть возможность объединения обоих методов сортоизучения и сортоиспытания в один.

В самом деле, стационарный метод сортоизучения с большой детализацией дает нам представление о динамике роста и развития сортовых растений в году в данных внешних условиях за небольшое количество лет, а сортоизучение, проводимое методом биологического обследования, раскрывает процесс роста и развития сортовых насаждений в данных конкретных внешних условиях за много лет, т. е. за все время

жизнедеятельности каждого обследуемого сортового дерева. Таким образом, в первом способе сортоизучения перед нами выявляется динамика развития сортового дерева, во втором — конечные результаты роста и развития за много лет в данных конкретных условиях по годам сортового дерева, обладающего уже выявленной ранее динамикой. Все это в целом приводит нас к твердому, обоснованному выводу о целесообразности и необходимости проводить сортоизучение одновременно обоими способами, взаимно дополняющими друг друга.

Для проведения биологического обследования древесных плодовых растений необходимо понимать весь процесс роста и развития дерева в онтогенезе. Необходимо знать жизнедеятельность плодового дерева за период от его возникновения до полного отмирания, необходимо знать все установленные закономерности роста и развития в их взаимной связи и зависимости.

Говоря конкретнее, нужно: отчетливо представлять себе последовательные этапы прохождения деревом *возрастных изменений в онтогенезе* с указанием на дереве конкретных признаков, характеризующих эти этапы; знать закономерность, динамику и форму выявления *ярусности скелетных веток* на породно-сортовых плодовых деревьях; уметь определять в кроне дерева морфологически параллельные ярусы и в таких ярусах находить морфологически параллельные скелетные ветки. Кроме перечисленных признаков, надо уметь определять темпы и характер формирования вегетативных и цветочных почек, а также побеговозбудимость и побеговосстановительную способность сортового дерева в данных внешних условиях.

Только на основе такого понимания процесса роста и развития плодовых деревьев можно проводить биологическое обследование определенных плодовых насаждений. Как уже отмечалось, основная задача обследования заключается в выявлении характера и формы реакции породно-сортовых свойств древесных особей на комплекс внешних условий места произрастания. Одно из первых мест в обследовании должно занять установление всего комплекса внешней среды, в которой протекала жизнедеятельность обследуемых древесных объектов. В состав этого комплекса входят климат, почвенный покров, орография земельного массива, его гидрография и ряд других факторов, причем их следует представлять в динамике изменений в годовом цикле.

Само собою понятно, что наиболее отчетливо выявляется динамика климатических факторов, как-то: а) степень теплового напряжения в воздушной среде, окружающей надземную часть дерева (а следовательно, и в самом древесном организме),

и почвенном покрове (как на поверхности, так и на разных его глубинах); б) продолжительность и интенсивность солнечной радиации в году; в) количество, сроки и форма выпадающих в году осадков; г) сила, сроки, направление и продолжительность перемещения воздушных масс и их состояние (влажность воздуха).

Большое значение в состоянии и ходе изменений названных климатических факторов имеет рельеф места, запятого насаждениями, а также рельеф окружающего эти насаждения лесного массива. В понятие о рельефе мы включаем также высоту данного места над уровнем моря, его ландшафт (равнина, всхолмленное предгорье, склоны гор или возвышенностей, угол наклона — экспозиция, размеры площади данного склона, впадины, долины, низменности, приречные террасы и др.). Важность правильной и уточненной характеристики рельефа местонахождения плодовых насаждений при обследовании объясняется тем, что комплекс климатических факторов и степень интенсивности выражения каждого в отдельности зависят (помимо географии места) от формы поверхности места и его высоты над уровнем моря. Можно сказать, что если географические показатели того или иного места земной поверхности предопределяют интенсивность поступления на него солнечной энергии и характеризуют климат данного места, то высота над уровнем моря и рельеф этой поверхности говорят о количественном размещении на ней лучистой энергии, а вместе с тем и о характере перераспределения на этой поверхности климатических факторов.

Из сказанного становится понятным, что горные районы по указанной причине отличаются сильно выраженной мозаикой климата, представляя собою своего рода трансформатор климата. Следует добавить, что решающее значение в устойчивости количественных соотношений погодных факторов и длительности их действия в климатическом комплексе данного лесного массива принадлежит размерам поверхности такого массива. Чем меньше будет площадь территории, тем складывающийся комплекс погодных факторов будет менее устойчив как по эффективности действия, так и по продолжительности.

Отправляясь от приведенных выводов, при характеристике и оценке внешних условий местонахождения насаждений нужно охватывать возможно большую территорию, окружающую обследуемое насаждение. Что касается биологического обследования плодовых насаждений в целях районирования породно-сортовых наборов плодовых растений по территории области, края, республики, то характеристику природных условий местопроизрастания плодовых насаждений нельзя ограничить данной территорией. Необходимо прежде всего

характеризовать по определенному плану и программе природные условия всего района в целом, а затем разделить его, в пределах основных показателей природных условий, на отдельные земельные массивы — подрайоны, отличающиеся между собою по разным сочетаниям этих показателей. К числу таких показателей можно отнести: географическое положение, предгорную зону или возвышенность, степь или сильно облесенный земельный массив (подрайон), преобладающие почвенные разности, разную высоту массивов над уровнем моря, наличие или отсутствие значительных водных пространств (реки, озера) и др.

Понятно, что такие показатели, как почвенные типы и разности, а также мощность почвенных горизонтов, размещение их по территории в связи с орографией места, являются весьма надежными. Они говорят об истории образования почвенного покрова в большом эпохиальном времени и о внешних условиях, сопровождавших этот процесс.

В связи с этим нельзя не отметить особого значения в оценке природных условий (и особенно климатических факторов) наличия в обследуемых районах лесной древесно-кустарниковой растительности, поскольку последняя представляет собою своеобразные и устойчивые индикаторы на почвенные и климатические условия района за продолжительный период времени. Кроме того, лесная древесно-кустарниковая растительность (особенно представленная большими массивами) имела и теперь имеет большое влияние на состав и характер изменения климатического комплекса данного района или подрайона. Давно уже установлено, что лесные насаждения в районе оказывают сильное влияние на накопление влаги, особенно снега, и удержание ее долгое время вследствие замедленного таяния снега. Это приводит к смягчению климата (особенно в континентальных районах), ослаблению или к полному прекращению эрозийных процессов, а также к сильному уменьшению скорости движения иссушающих ветров и пр. Лучшим подтверждающим примером изложенных соображений является великий Сталинский план преобразования природы.

Возвращаясь к нашей теме об обследовании лесных насаждений, следует отметить, что нельзя ограничиться только констатацией наличия в лесах определенной растительности, без характеристики ее видового состава, процентных соотношений количества видов в лесных насаждениях, возраста, силы развития и связи с рельефом места и почвенным покровом. Таким образом, в план и программу обследования состояния и динамики изменения в году климатических факторов, а также почвенного покрова, рельефа и прочих ранее названных показателей следует внести также и обследование

растительности, по преимуществу лесной древесно-кустарниковой.

Наряду и в связи с выявлением видового состава лесной растительности и преобладающих в ней форм необходимо отметить наличие диких представителей плодовых растений (яблоня, груша, абрикос, вишня, черешня и др.). Такие растения подлежат детальному биологическому обследованию.

Обследование должно установить условия произрастания дикорастущих плодовых деревьев в лесных массивах, в том числе и сопутствующих им видов лесных форм, а также почвенный покров и рельеф места. После этого необходимо обследовать биологическим методом отдельные типовые экземпляры с установлением их возраста, силы развития, объема кроны, мощности ствола, долговечности плодовых и скелетных веток, урожайности, а также реакции их на сильные понижения температуры в суровые зимы. Следует иметь в виду, что выявление состава лесных насаждений, в том числе и дикорастущих плодовых форм, должно проходить на изложенной ранее общей основе, а именно: а) выявление природных условий районов согласно сделанным указаниям; б) расчленение территории района также по отмеченным ранее показателям на типовые земельные массивы — подрайоны; в) выявление на этих массивах лесных насаждений; г) выявление и обследование в лесных насаждениях и в других местах обследуемого массива дикорастущих плодовых форм и их естественных спутников; д) выявление и биологическое обследование на определенных земельных массивах района древесных породно-сортовых плодовых насаждений, произрастающих на территории колхозов, совхозов, а также на усадьбах колхозников и на участках рабочих и служащих в при заводских поселках, на дачных участках в пригородной зоне и др.

Эта заключительная и в то же время основная задача разрешается по особому плану, излагаемому нами ниже.

Как уже отмечалось выше, выявление природных условий района и размещенной на его территории лесной древесно-кустарниковой растительности должно предшествовать обследованию культурных плодовых насаждений. Однако указанные две задачи — научно обоснованная характеристика природных условий района и научно обоснованная характеристика свойств породно-сортовых плодовых насаждений и реакции этих свойств на природные условия района — разрешаются самостоятельно по отличным между собою планам, программам и методикам получения и обработки объективных фактических данных. Самый процесс выполнения исследований в указанных двух направлениях требует участия научных работников разных специальностей — климатологов, почво-

ведов, агрономов-организаторов, биологов-плодоводов и др. В случае необходимости обследовательскую работу по каждой специальности можно проводить отдельно, тем более, что процесс обследования, в том числе и древесных объектов, сводится к накоплению фактического материала по определенной программе и методике. Совершенно иное отношение складывается во второй стадии выполнения исследовательской работы, когда происходит обработка собранного ранее фактического материала и его обобщение. На этой стадии исследовательской работы биологам-плодоводам необходимо располагать уже окончательно проработанным по определенной программе и методике материалом со всеми иллюстрациями по характеристике природных условий районов. Эти данные нужны для соответствующего сопоставления с данными роста и развития обследованных сортовых плодовых деревьев в тех же районах и получения определенных обоснованных выводов.

Что касается программы биологического обследования породно-сортовых плодовых насаждений, то основная суть ее складывается из следующих задач.

1. Сбор и систематизация по отдельным районам материалов статистических переписей о количестве и состоянии плодовых насаждений, проведенных в обследуемой области, крае, республике (в этих материалах, кроме количества плодовых насаждений по районам, имеются ориентировочные сведения о породно-сортовом составе насаждений, о их состоянии и возрастных группах).

2. Предварительная перегруппировка и распределение указанных в переписи количеств плодовых насаждений каждого из обследуемых районов по подрайонам, входящим в их состав, с детализацией этих количеств по породно-сортовому составу, возрасту и состоянию насаждений.

3. Дальнейшая перегруппировка и распределение количеств породно-сортовых насаждений каждого подрайона по колхозам, совхозам, приусадебным участкам колхозников, рабочих и служащих.

4. Выбор в каждом подрайоне породно-сортовых плодовых насаждений для биологического обследования по колхозам, совхозам и приусадебным участкам. Исходными предпосылками к такому выбору являются: а) типичное для данного подрайона местонахождение плодовых насаждений; б) размер площади сада, порядок размещения и количество деревьев на этой площади от основной посадки, а также и последующих подсадов; в) породно-сортовой состав насаждений с указанием их возраста и состояния.

5. Рекогносцировочный осмотр и ознакомление на месте с пунктами, намеченными для обследования. Целью такого

беглого осмотра упомянутых пунктов в подрайоне является проверка и уточнение на месте сообщенных в переписи данных, сбор дополнительных сведений, выяснение условий проведения обследования и окончательное включение пунктов в план обследования или отказ от них. При отборе пунктов обследования в подрайонах в соответствии с изложенными выше программными задачами следует отдавать предпочтение тем из них, где при сходственности внешних условий плодовые насаждения представлены большим количеством деревьев, большим разнообразием породно-сортового состава, где в сортовых насаждениях будут отражены разные возрастные группы. Большую ценность для биологического обследования могут представлять плодовые насаждения, если они занимают в совхозе или колхозе обширные площади, расположенные в разных по рельефу условиях. При предварительном рекогносцировочном обследовании и отборе плодовых насаждений в подрайонах могут попадаться такие сады, которые не удовлетворяют предъявляемым для обследования требованиям и не могут быть заменены другими. В таких случаях необходимо сочетать несколько неполноценных плодовых насаждений в такую одну группу, которая будет удовлетворять поставленным задачам обследования.

6. После выбора плодовых насаждений для обследования в установленных подрайонах в них выделяют *типовые пробные площадки*, или участки сада. Такие участки предназначаются для более углубленного обследования в целях объективной оценки степени пригодности комплекса природных условий местонахождения сада для успешного роста, развития и устойчивого плодоношения данных плодовых пород, а внутри последних — данных групп сортов. Необходимость выделения типовых площадок или участков обследования в типовых для подрайона садах объясняется технической трудностью проведения детального биологического обследования всего сада. Кроме того, такая работа, помимо значительных затрат материальных средств, сопряжена с большой потерей времени и труда. Из приведенных пояснений следует, что материалы, полученные при обследовании плодовых насаждений на пробных участках сада, и выводы после их обработки должны распространяться на плодовые насаждения всего сада в соответствующем пробному участку породно-сортовом составе и его возрастных группах.

Изложенные предпосылки обязывают обследователя уделить самое серьезное внимание выбору типовых для сада участков. Типовые участки должны отражать: а) разнообразие природных условий сада (местоположение, почвогрунты, склоны, их крутизна и экспозиция, а также отдельные их

части — верх, низ и др.); б) состояние насаждений по произрастающим в саду основным плодовым породам (яблоня, груша, вишня, черешня, абрикос, персик, миндаль, грецкий орех), желательно, чтобы эти насаждения были приурочены к ранее намеченным для обследования пунктам; в) сортовой состав плодовых насаждений по основным породам сада с выделением лучших зарекомендовавших себя в подрайоне или районе сортов; г) календарный возраст и возрастные периоды породно-сортовых деревьев и, наконец, д) порядок размещения деревьев на участке, предпосадочная подготовка почвы и основные агромероприятия, применявшиеся на пробном участке.

Лучшими при выборе типовых пробных площадок или участков следует признать такие, на которых будут представлены насаждения, удовлетворяющие всем перечисленным выше требованиям. Однако на практике такие удачные сочетания встречаются редко. В большинстве случаев пробные участки будут удовлетворять только части предъявленных к ним требований, поэтому приходится прибегать к составлению наборов породно-сортовых насаждений из сложения определенных сортовых деревьев разных возрастных периодов, произрастающих на разных участках сада. Это достигается увеличением количества пробных площадок в саду при соответственном и естественном уменьшении количества деревьев в насаждении пробных площадок.

7. Нанесение на план плодового сада выбранных типовых пробных площадок (участков), согласно сделанным выше указаниям, и описание каждого такого участка по определенным анкетам с представлением схемы размещения на участке сортовых насаждений и указанием возраста и состояния каждого дерева. Анкета пробной площадки сортовых плодовых насаждений того или иного сада прежде всего определяет местонахождение площадки, начиная с указания района и подрайона — колхоза или совхоза, к которому относится данное садовое насаждение. Далее следует название сада, его отделения и номер квартала насаждения, в котором находится описываемая пробная площадка (участок) насаждений. В квартале сада указываются направление рядов насаждений по странам света и порядок счета рядов и деревьев в ряду, принятый в данном хозяйстве. На фоне насаждений квартала устанавливаются ряды или их отдельные отрезки, входящие в состав пробной площадки, с номерами деревьев, отмеченными по принятому счету. Насаждения площадки наносятся на специально разработанный схематический план. В таком плане каждому дереву отводится особая клетка, в которой определенными условными знаками, выраженными формой и цветом, даются

названия сорта, возраст и возрастной период дерева, сила его развития, общее состояние дерева и урожайность.

Все перечисленные характерные признаки дерева вносятся в схематический план точно и согласно указаниям особых инструкций. Такие таксационные листы, заполняемые по одинаковым инструкциям и выраженные одинаковыми условными очертаниями и цветом этих очертаний, дают возможность исследователям при сопоставлении ряда таких карточек по преобладающим очертаниям и цвету составлять предварительные (и притом довольно правильно) заключения о состоянии типовых породно-сортовых насаждений данного сада и даже садов данного подрайона, до окончательной обработки собранных материалов.

Ко всему указанному следует добавить, что в анкете пробной площадки, помимо установления местонахождения площадки (район, подрайон, земельный массив, плодовый сад, отделение сада, квартал и, наконец, место в квартале), следует в таком же порядке дать в основных чертах характеристику природных условий — климата, почвенного покрова, орографии и гидрографии района и подрайона, закончив ее характеристикой условий местонахождения сада, квартала и, наконец, пробной площадки. В этой характеристике, как уже отмечалось ранее, должна быть указана связь пробной площадки с кварталом и отделением сада как по местоположению участка, так и по почвенным разностям и подстилающим их грунтам, а также по рельефу места и экспозиции склонов. Нетрудно себе представить, что собранный материал по целеустремленному и плановому обследованию породно-сортовых насаждений на пробных площадках (участках), соответственно обработанный, даст нам отчетливое и объективное представление о состоянии плодовых насаждений в обследованном районе или ряде районов, а также в области или республике. Однако для более углубленного и более обоснованного породно-сортового районирования плодоводства желательно и даже необходимо провести биологическое обследование отдельных плодовых деревьев.

Вполне понятно, что выбор и биологическая оценка типовых деревьев определенных сортов проводятся в полной связи со всей программой биологического обследования и входят одной из задач этой программы и притом наиболее ответственной. Из сказанного следует, что объектами детального биологического обследования являются прежде всего сортовые деревья, находящиеся на выбранных и обследованных пробных площадках насаждений сада. Сортимент по каждой плодовой породе для такого детального обследования устанавливается в соответствии с задачей породно-сортового райониро-

вания и в связи с данными статистических материалов, полученных при предварительной камеральной обработке, и данными опыта и наблюдения практики.

Опираясь на непосредственное ознакомление на месте с сортовыми деревьями, произрастающими на пробных площадках, выбирают среди них наиболее типичные экземпляры. В понимание типичности мы вкладываем представление о деревьях средней или несколько выше средней силы по развитию, с нормальной кроной (т. е. кроной незагущенной, не потерявшей много основных скелетных сучьев, развившейся в условиях неспильного затенения). Выбранные типичные экземпляры сортовых деревьев также должны отразить на себе возрастные этапы развития, что приводит к необходимости составлять наборы односортовых деревьев на пробных площадках садов подрайона, произрастающих в сходственных внешних условиях. Детальное биологическое обследование выбранных сортовых деревьев определенных плодовых пород производится главным образом по показателям роста и развития надземной части дерева, как-то: развитие ствола и кроны, развитие скелетных и обрастающих веток, процесс отмирания и обновления тканей и органов и др.

ПРОГРАММА ДЕТАЛЬНОГО ОБСЛЕДОВАНИЯ СОРТОВЫХ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Ввиду особой важности изучения сортовых особенностей плодовых деревьев и реакции их на закономерно изменяющуюся внешнюю среду в годовом цикле, мы нашли уместным поместить ниже подробную программу обследования сортовых деревьев с необходимыми обоснованиями, по которым без особых усилий можно составить соответствующие анкеты и инструкции к ним.

Общие сведения о дереве

1. Возраст дерева (календарный).
2. Возрастной период жизни.
3. Высота дерева.

Ствол

4. Высота ствола
5. Толщина ствола (на высоте 40 см от поверхности).
6. Форма ствола (цилиндрическая, грапеная, долеватая и др.), сочетание формы и толщины ствола в месте прививки.
7. Пораженность ствола (трещины, разрывы, дуплистость, ожоги).

Крона

8. Высота кроны.

9. Наибольшая ширина кроны (считая от основания и от вершины кроны).

10. Форма кроны и рельеф ее поверхности.

11. Угол конуса нижнего основного яруса скелетных сучьев кроны и число их.

12. В какую сторону (по странам света) смещается угол конуса и вся крона.

13. Протяженность центральной оси (продолжения ствола) до перехода ее на развилки, с указанием возраста развилок. В случае отсутствия продолжения ствола — протяженность заменяющих его сучьев.

Скелетные сучья

14. Число ярусов скелетных сучьев на центральной оси (продолжении ствола) или на сучьях, его заменяющих.

15. Количество и возраст скелетных сучьев в этих ярусах (в последовательности от основания к вершине) с указанием протяженности пробегов между ними.

16. Число порядков скелетных веток на основных скелетных сучьях первого (нижнего) и верхнего ярусов, размещенных на центральной оси или ее замещающих основных сучьях.

17. Количество скелетных веток и сила их развития в морфологически параллельных ярусах, последовательно размещенных на разных порядках скелетных веток.

18. На каких порядках скелетных веток и в каком их возрасте отсутствуют ярусы, но сохраняется скелетный прирост из концевой почки.

19. На каких порядках скелетных веток, в каком возрасте отсутствуют ярусы и прирост из концевой почки ограничивается розеткой листьев и формированием цветочной почки или даже верхушечная (концевая) почка отмирает.

Обрастающие ветки

20. Тип и особенности развития обрастающих (плодовых) веточек и других плодоносящих органов, возникающих на пробегках скелетных веток.

Тип: а) удлинённые приросты (плодовые прутики), формирующие цветочные почки на своих концевых частях (например, у яблони Пепинка литовская);

б) укороченные приросты, с возрастом разветвляющиеся, например, Курский золотой ренет;

в) укороченные, обычно слабо разветвляющиеся, приросты — копьеца (например, Кандиль синап, Сары синап и др.);

г) удлиненные однолетние приросты с размещенными на них цветочными почками: одинарными, двойными (одна цветочная почка, другая вегетативная) и тройными (две цветочные почки, а третья вегетативная), например, многие сорта персика, абрикоса, слив и других косточковых пород;

д) укороченные приросты с концевой вегетативной почкой и размещенными на них цветочными почками, например, некоторые сорта персика, отчасти абрикоса и др.;

е) букетные веточки — весьма укороченные приросты, представленные розеткой цветочных почек с завершающей вегетативной почкой в центре розетки, или собрание миниатюрных разветвлений с тройными почками на одной весьма укороченной оси.

Особенности развития: а) обрастающие веточки и другие плодоносящие органы развиваются из почек на прошлогодних приростах (позднеспелые почки);

б) обрастающие веточки и другие плодоносящие органы развиваются из почек, сложившихся в лето их формирования, образуя так называемые летние приросты, или преждевременные побеги (скороспелые почки);

в) такие летние обрастающие веточки и другие плодоносящие органы могут развиваться из почек в первой половине вегетационного периода или в первой и второй половине этого периода, или, наконец, преимущественно во второй половине вегетационного периода;

г) наряду с отмеченным в пункте «в» обрастающие веточки, возникшие в форме летних приростов, могут развиваться в малом количестве (яблоня — сорт Титовка), среднем (яблоня — сорт Ренет Симиренко) и в большом количестве (многие сорта персика, абрикоса, вишен, слив и др.);

д) обрастающие веточки и другие плодоносящие органы могут формироваться в течение вегетационного периода из двух генераций летних приростов (некоторые сорта персика и абрикоса в особо благоприятных условиях вегетационного периода).

21. Количество годовых пробегов скелетных веток на центральной оси или на замещающих ее основных скелетных сучьях, несущих на себе обрастающие ветки, считая от периферии.

22. Процент почек, развившихся в обрастающие веточки и скелетные, от общего числа почек на годовых пробегегах.

23. Процент усохших обрастающих веточек от количества почек, развившихся на пробегегах, охваченных обрастающими веточками, в зависимости от порядка скелетной ветки и возраста пробегега.

24. Средняя долговечность обрастающих веток на центральной оси или на замещающих ее основных скелетных сучьях.

25. Средняя долговечность обрастающих веточек на скелетных ветках второго, третьего, четвертого и последующих порядков.

26. Годы плодоношения дерева, определяемые по развитию плодушек, а также по имеющимся сведениям в хозяйстве.

27. Качество урожая по годам, определяемое по развитию плодушек на плодовых (обрастающих) веточках, в зависимости:

- а) от порядка скелетных веток;
- б) от их возраста;
- в) от силы их развития.

Отмирание и восстановление обрастающих и скелетных веток в кроне дерева

28. Возраст пробегов скелетных веток, потерявших на себе в истекшем году обрастающие (плодовые) веточки, и связь оголения скелетных веток с их порядками:

а) на центральной оси и замещающих ее основных скелетных сучьях;

б) на скелетных ветках последовательно нарастающих порядков: 1-го, 2-го, 3-го, 4-го и т. д.

29. Признаки отмирания скелетных веток:

а) прекращение поступательного роста у скелетных веток (вместо сильных приростов из концевых и других почек в верхней части прошлогоднего побега развиваются укороченные веточки типа обрастающих, несущие на себе розетки листьев);

б) отмирание концевых и нередко ближайших к ним почек на скелетных приростах, наряду с развитием новых, ниже расположенных укороченных приростов (указать возраст скелетных веток, какие порядки и в каких участках кроны);

в) слабая облиственность скелетных веток высших порядков, развившихся в затененных участках кроны (указать возраст скелетной ветки, какой порядок);

г) отмирание слабых скелетных веток высших порядков (вместе с их обрастающими), развившихся в затененных участках кроны (указать возраст и какие порядки скелетных веток);

д) отмирание слабых скелетных веток высших порядков вместе с обрастающими по периферии кроны (указать возраст и какие порядки);

е) отмирание больших, но ослабленных скелетных сучьев низших порядков вместе с развившимися на них скелетными и обрастающими ветками (указать возраст сучьев, какие порядки и в каких ярусах);

ж) отмирание основных скелетных веток кроны вместе со всей системой скелетных и обрастающих веток (указать возраст, ярус и местонахождение в кроне дерева);

з) отмирание большинства основных скелетных сучьев кроны дерева.

30. Причины отмирания скелетных сучьев и веток в кроне дерева, как-то:

а) породно-сортовые особенности дерева;

б) возраст дерева и возраст отмирающих веток;

в) местонахождение отмирающих веток или их частей в кроне дерева (на периферии, внутри кроны), а также порядок веток;

г) высота дерева, удаленность облиствленной ветки от всасывающей корневой системы и ухудшение условий взаимного обмена продукцией ассимиляционного аппарата и всасывающей корневой системы;

д) густота стояния деревьев в саду;

е) условия питания и жизнедеятельности дерева;

ж) обмерзание зимой после сильных урожаев;

з) обмерзание скелетных веток и ствола в суровые зимы;

и) сильное внезапное поражение деревьев возвратными холодами и заморозками весной в период массового цветения и развития листоносных органов;

к) массовое поражение ассимиляционного аппарата болезнями и вредителями в текущем году и в предшествующие годы;

л) сильная и продолжительная засуха и суховеи, особенно в сочетании с прекращением полива в ранее орошавшихся садах;

м) отмирание крупных скелетных веток или их частей в связи с сильным и неумелым омолаживанием взрослых деревьев обычно ниже зоны облиствления кроны;

н) и, наконец, отмирание в связи с разнообразными сочетаниями перечисленных выше причин.

31. Характер и форма восстановления жизнедеятельности надземной части дерева, в связи с изложенным выше процессом отмирания скелетных и обрастающих веток и его причинностью:

а) возникновение и развитие новых, относительно сильных побегов из концевых и других ближайших к ним почек, по преимуществу на прошлогодних приростах скелетных веток первых порядков, расположенных на периферии кроны;

б) возникновение и развитие новых, большей частью укороченных приростов на скелетных ветках старших порядков, по преимуществу в верхней части кроны;

в) возникновение и развитие новых сильных приростов в верхней облиствленной части кроны из резервных почек на

годовых пробегях (приростах) однолетней, двухлетней и трехлетней скелетной древесины, а иногда и старше; при значительном развитии обновленных веток указанного характера наблюдается заметное ослабление жизнедеятельности в выше находящихся концевых частях веток;

г) возникновение и развитие новых сильных приростов на хорошо облиственных скелетных ветках первых порядков из почек на обрастающих веточках, охватывающих трех-, четырех-, пятилетние и старше пробегии скелетной древесины;

д) возникновение и развитие новых приростов на скелетных ветках первых порядков в оголенной части кроны — на пробегях, проходящих по границе зоны облиствления кроны;

е) возникновение и развитие новых приростов на скелетных ветках первых порядков в оголенной части кроны — на годичных пробегях древесины, иногда значительно удаленных от границы облиствления (в этих случаях необходимо указать порядок скелетной ветки, на которой развился новый прирост, возраст годичного пробега, где он возник, возраст возникшего и развившегося нового прироста и силу его развития);

ж) возникновение и развитие новых приростов на стволе с его оголенным продолжением в кроне дерева, а также на оголенных скелетных сучьях, замещающих это продолжение (как и в предыдущем пункте, нужно указать положение сучьев в кроне, на которых развился новый прирост, возраст пробега скелетной древесины или ствола, возраст и силу развития обновленного прироста);

з) возникновение и развитие у основания стволов новых и притом многочисленных приростов, появление которых у корнесобственных древесных особей является логическим свидетельством закономерного этапа старения дерева в целом и приближающегося отмирания его надземной части. У привитых деревьев, представляющих собою симбионты двух отличных и в то же время связанных между собою форм — *привоя* (надземная часть) и *подвоя* (корневая система), не будет ошибкой принять, что возникновение прикорневых порослей может быть вызвано не только старением, но и другими причинами. Из сказанного возникает необходимость обследовать место и характер срастания привоя с подвоем (например, одинакова ли толщина привоя и подвоя, образуется ли большой наплыв на месте срастания прививки, не наблюдается ли у основания наплыва тенденция к образованию собственных корней привоя, не наблюдается ли возникновения прикорневых порослей в приствольной зоне и на разном удалении от ствола).

В дополнение к пунктам «е» и «ж» следует отмечать, кроме возрастов годичного пробега и самого прироста, еще и место



Рис. 100. Возникновение новых приростов на взрослых и оголенных частях скелетных сучьев сосредоточивается в зонах, окружающих ранее усохшие или спиленные ветки, в зоне валика, окружающего основание каждой ветки (липа).

возникновения новых приростов на стволе и его продолжении, а также на скелетных ветках первых порядков. Наши многолетние наблюдения за процессом восстановления скелетных частей в кронах плодовых и лесных деревьев дают основание заключить, что возникновение новых приростов на взрослых и оголенных частях скелетных сучьев сосредоточивается в зонах, окружающих ранее усохшие или спиленные ветки. Говоря точнее, новые приросты обычно возникают в зоне валика, окружающего основание каждой ветки (рис. 100). Даже тонкие, малоразвитые и недолговечные приросты, развившиеся на скелетных ветках, а потом отмершие, нередко

являются пунктами для последующего возникновения таких приростов на уже оголенных пробегях скелетной древесины. Например, у абрикосовых деревьев на оголенных участках скелетных веток, в местах когда-то усохших приростов, часто можно наблюдать возникновение и развитие двух приростов с обеих сторон валика усохшей веточки. Эти два прироста соответствуют двум прилистникам когда-то бывшего на этом месте листа.

В то время как у основания листового черешка формировалась почка, впоследствии развившаяся в побег, у основания двух прилистников (этих редуцированных листьев) также формировались провизорные органы (редуцированные почки), которые оставались неразвившимися в побеги до момента, пока не нарушались корреляционные соотношения между деятельностью ассимиляционного аппарата данной скелетной ветки и системой всасывающих корней. Ослабление ассимиляционной деятельности дерева, в связи со старением и отмиранием листовых органов, вызвало к жизни зарезервированные в свое время провизорные органы, что привело к возникновению и развитию новых побегов.

Еще больший интерес вызывает застание ран на ранне спящих сучьях. Как показывают опыт практики садоводов и наблюдения лесоводов, раны после выпиленных в кронах взрослых деревьев скелетных сучьев застают в течение многих лет. Чем крупнее срезанный сук, тем дольше проходит процесс полного застания (5—10—15 и больше лет). Такие заросшие раны на стволах старых деревьев (например, липы, а из плодовых — груши и др.) в случае длительного нарушения корреляции (например, вследствие прогрессирующего отмирания скелетных веток в кроне дерева или по причине сильной омолаживающей обрезки кроны) часто становятся центрами массового формирования почек из меристематической ткани в образовавшемся паросте (рис. 101) и тем самым обеспечивают массовое развитие новых приростов.

Последним подтверждающим примером результата длительного влияния нарушенных корреляций является возникновение, а у ряда древесных форм и массовое развитие у основания стволов так называемых прикорневых порослей (рис. 102).

Приведенные пояснения о взаимной зависимости между собою процессов отмирания и возобновления жизнедеятельных органов (скелетных и обрастающих веток) в надземной части дерева приводят к необходимости более углубленно понимать корреляционные соотношения между взаимно обслуживаемой функциональной деятельностью разных органов в росте и развитии древесной особи. В частности, эти пояснения



Рис. 101. Массовое формирование почек из меристематической ткани в образовавшемся наросте, покрывшем рану (у липы).



Рис. 102. Массовое развитие прикорневых порослей у основания
ствола липы.

приводят к заключению, что сильные нарушения корреляционной зависимости между органами (например, омолаживающая обрезка) требуют для своего восстановления соответствующих внешних условий, а также (что особенно важно) *большей продолжительности времени*. Из сказанного следует, что после сильного нарушения корреляции между надземной частью дерева и его корневой системой (как, например, значительная потеря скелетных сучьев со всеми листоносными органами или потеря значительной части корневой системы) испытывается высокое напряжение между сильно выраженной функциональной деятельностью одной системы органов (неповрежденной), находящихся в избытке, и функциональной деятельностью органов другой (поврежденной) системы, находящихся в недостатке.

Меньшее количество функциональных тканей и органов у поврежденной системы тормозит и ограничивает функциональную деятельность тканей и органов другой, не поврежденной системы. Между функцией и формой создается большое напряжение: форма — *статика* — ограничивает функциональную деятельность — *динамику*. В свою очередь функция — *динамика*, нарастая, давит и ломает форму — *статiku* — и вызывает новое формообразование.

В свете изложенного дерева с сильно поврежденной кроной при сохранившейся корневой системе находятся в определенном напряжении, стимулирующем образование новых тканей и органов в поврежденной системе. Откуда следует, что описанные нами случаи зарастания больших ран в кроне дерева или на его стволе и возникновения (через много лет после потери) новых многочисленных приростов в этих пунктах говорят о большой продолжительности скрытого для нас напряжения и восстановительной деятельности нарушенных корреляций.

КРАТКОЕ ОБОСНОВАНИЕ МЕТОДИКИ ОБСЛЕДОВАНИЯ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ И ВЫЯВЛЕНИЯ ДИНАМИКИ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Мы уже говорили о прямой и глубокой зависимости роста и развития каждой наземной растительной особи от внешних условий среды, в которой протекает ее жизнедеятельность. Если из воздушно-световой среды растение с помощью ассимиляционного аппарата поглощает при известных условиях определенную питательную продукцию, то из почвенного покрова это же растение, также при известных условиях, с помощью всасывающей корневой системы поглощает необходимую ему воду вместе с растворенными в ней, не менее необходимыми зольными веществами. Подобно тому, как и

низемной части дерева (прикрепленного своей корневой системой к постоянному месту произрастания) перемещение для расширения объема питательной среды достигается ростом и развитием листоносных органов в стороны лучшего сочетания условий питания, в почвенном покрове развитие скелетных корней и вместе с ними умноженное развитие всасывающей корневой системы тоже направляется в стороны лучшего состава и лучших условий питания. В наземной части дерева по преобладающему направлению и силе развития скелетных веток кроны можно вывести заключение о распределении лучших сочетаний условий в период роста и развития этих веток, точно так же по направлению, силе развития, характеру ветвления скелетных корней и их насыщенности всасывающими обрастающими корешками можно составить правильное заключение о питательности почвы соответствующих почвенных горизонтов и о степени благоприятного сочетания условий, сопровождавших рост и развитие корневой системы данного дерева.

Опираясь на приведенные обоснования, в программу биологического обследования плодовых насаждений в районах, подрайонах и садах необходимо внести еще одну задачу, а именно: обследование особенностей развития корневой системы у плодовых деревьев разных пород, а внутри пород — у разных сортов. Понятно, что целевое назначение такого обследования прежде всего заключается в выявлении отношения обследуемого дерева данной плодовой породы и сорта к почвенному покрову в связи с рельефом места, экспозицией склонов и др., а также в связи с применявшейся в саду агротехникой ухода за почвой. Здесь должны получить отражение предпосадочная подготовка почвы (ямы, полосы, перевал, состав, количество и форма внесенного удобрения, дренаж и др.), а также уход за почвой в течение всего времени жизнедеятельности дерева (обработка почвы в приствольных кругах, полосах и междурядьях, орошение и удобрение). Для исследования характера и направления развития скелетной и обрастающей корневой системы производят раскопку.

Первым вопросом является характер роста и развития корневой системы данной плодовой породы в связи с почвенными горизонтами, а также установление мощности и глубины залегания корнеобитаемого слоя в этих горизонтах. Как известно, глубина залегания корнеобитаемого слоя, кроме свойств и состояния почвенного покрова, зависит также от видовых и сортовых свойств древесного объекта. Это дает возможность сравнительной оценки породно-сортовых особенностей разных плодовых форм, произрастающих в одинаковых почвогрунтах, и сравнительной оценки разных почвогрунтов по реакции на них одинаковых плодовых пород и сортов.

Равным образом это относится к выявлению значений техники предпосадочной подготовки почвы и последующей техники ухода за почвой в саду.

Вторым вопросом исследования характера роста и развития корневой системы является ее морфологическая структура, в которой, по существу, представлено внешнее выражение реакции корневой системы данного вида и сорта на окружающие ее условия.

Здесь можно отметить различия в развитии скелетных корней дерева, а именно:

а) большее или меньшее количество, а также сила развития скелетных корней, отходящих от оснований главного корня;

б) направление роста скелетных корней в стороны и в глубину;

в) зона и количество развившихся на этих корнях скелетных корней следующего порядка с указанием числа последующих порядков и отметкой тех порядков, на которых размещаются обрастающие мочковатые корни;

г) протяженность зоны оголения скелетных корней, считая по радиусу от основания дерева, и протяженность последующей зоны, охваченной обрастающими корнями;

д) отмирание ранее развившихся скелетных корней, по преимуществу высших порядков, с указанием зоны и глубины залегания их;

е) возникновение новых скелетных корней со своими обрастающими корешками в оголенной зоне;

ж) отчетливость развития скелетных корней в горизонтальном и вертикальном направлениях;

з) возникновение на скелетных корнях, по преимуществу горизонтального направления, новых листоносных приростов с указанием возраста корневого отрезка с таким приростом и его удаленности от ствола;

и) отличия в развитии скелетных и обрастающих корней в зоне приствольных кругов, которые чаще обрабатывались, удобрялись, а может быть, и орошались, по сравнению с участками такого же качества, но лишенными ухода;

к) характер развития корней в сторону — по направлению к ближайшему от него дереву такой же породы, а может быть, такого же сорта и возраста;

л) особенности структуры преобладающего большинства вертикальных глубинных корней.

Для проведения раскопок и обследования корневой системы выбирают большей частью взрослые плодовые деревья определенных пород, а если нужно, то и определенных сортов, произрастающих на разных элементах рельефа сада, на разных почвогрунтах и, если возможно, при разной густоте стояния.

Учитывая общее биологическое обследование надземной части, проводимое по намеченной выше программе, желательно связать раскопки корневых систем с обследуемыми деревьями на пробных площадках. Это не значит, однако, что раскопкам нужно подвергать все обследуемые деревья. Для выявления реакции корневой системы на внешние условия (как-то: почвогрунты, местоположение, рельеф места, окружающие насаждения, агротехника) достаточно одного дерева более или менее взрослого) по каждой интересующей нас плодовой породе (а в отдельных случаях сорта), произрастающих в указанных выше, отличных между собою условиях. Такие деревья желательно находить вблизи пробных площадок или в других сходственных по положению местах.

Процесс раскопок корневой системы складывается из следующих действий.

1. Определяют условия стояния намеченного к раскопке дерева по отношению к рядам насаждений сада и к странам света.

2. Очищают площадь, отведенную дереву, от сорных трав и выравнивают.

3. Принимая ствол дерева за центр, очерчивают при помощи шнура вокруг дерева окружности радиусом в 1, 2, 3, 4 и 5 м. Каждую очерченную таким образом на площадке окружность углубляют острой лопаткой в виде узкой и глубокой бороздки.

4. Отправляясь от центра этих концентрических окружностей (ствола), проводят четыре линии (бороздки) по направлению стран света. На местах пересечения линий с окружностями забивают в землю колышки с отметкой на каждом из них направления линии по странам света (север, юг, восток и запад). Каждый из полученных таким образом четырех квадрантов (секторов) делят пополам радиально проведенной линией через все концентрические круги, т. е. делят прямой угол каждого квадранта на два угла по 45° . Указанные четыре радиально проведенные линии отмечаются на месте узкими и глубокими бороздками. Соединяя два сектора, отмеченные бороздками и обнимающие с двух сторон ранее отмеченные направления по странам света, получаем четыре сектора концентрических кругов — северный, южный, восточный и западный. Разбивка на секторы по странам света имеет целью (где это окажется возможным) заменить раскопку корней дерева по всему кругу раскопкой отдельных секторов, большей частью двух взаимно противоположных — северного и южного или восточного и западного.

5. Раскопку производят по секторам, начиная от черты последней концентрической окружности по направлению к

центру (к основанию дерева). Сперва снимают верхний слой почвы толщиной в 20 см, затем следующий слой (от 21 до 40 см) и т. д., каждый раз углубляясь на 20 см. При снятии слоев почвы и складывании ее в стороне соблюдают большую осторожность, чтобы не повредить корневую систему. В случае перерезания скелетных корней их складывают и связывают шпагатом. После снятия каждого нового слоя почвы крайне желательна схематическая зарисовка характера вступления скелетных корней и скопления всасывающей системы. Такая зарисовка проводится с соблюдением масштаба, для чего схема развития корней наносится на миллиметровую бумагу с отдельной отметкой на схеме деталей развития, представленных на том же листе, но отдельно и в большем масштабе. Если снятие земли и обнажение корней в первых двух слоях на общую глубину 40 см обычно проходят без особых затруднений, то при откапывании корней и выносе земли в последующих слоях технические трудности возрастают и крайне удлиняют процесс корневых раскопок. В связи с этим мы разработали более упрощенный способ раскопок. Он состоит в том, что после снятия каждого последующего слоя земли и зарисовки в масштабе схемы размещения скелетных корней все обнаженные части их срезают у самого дна получившегося углубления. При нанесении на схему корневой системы следует отмечать и участки концентрических колец метровой ширины, входящие в состав раскапываемого сектора. Все отрезки срезаемых скелетных корней в каждом последующем слое углубления измеряются по длине и толщине, а если нужно, то и по весу, с отметкой участков, охваченных последующими разветвлениями и обрастающими (мочковатыми) корешками. Не исключена возможность определять также и общую длину мочковатых корней путем ранее проверенного для каждой породы соотношения общей протяженности этих корешков к единице веса. При таких условиях отрезанные и отмытые мочковатые корешки взвешиваются на весах достаточной чувствительности и по полученным данным определяют общую длину всасывающей системы.

За недостаточностью места в настоящем труде мы не станем приводить деталей записей в анкетах и ограничимся приведенным кратким изложением сущности методики раскопок корневой системы плодовых деревьев и значения этого процесса в изложенной общей схеме метода, программы и методики биологического обследования. Чтобы дать хотя бы ориентировочное представление о характере развития корневой системы плодовых деревьев в зависимости от породных особенностей и внешних условий, помещаем несколько фотоснимков (рис. 103—105).

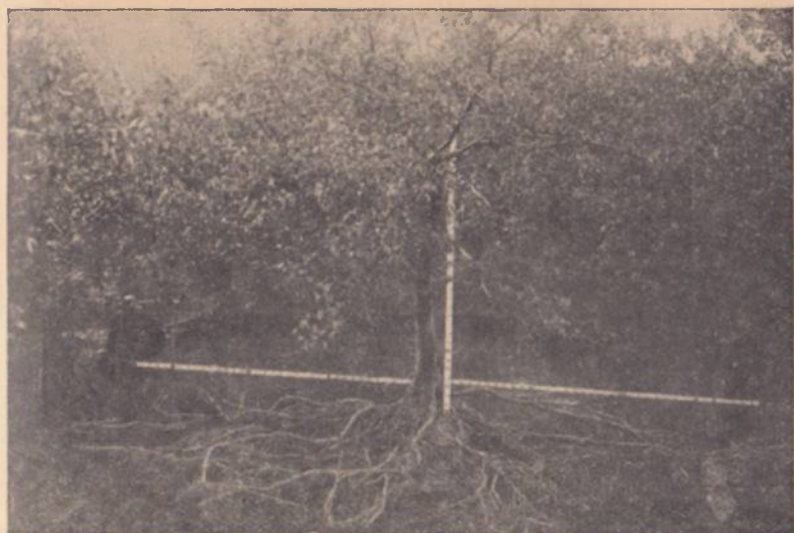


Рис. 103. Корневая система 29-летней яблони сорта Антоновка на слабо подзолистой почве (Москва, ТСХА).



Рис. 104. Та же корневая система, что и на рис. 103 — вид сверху.

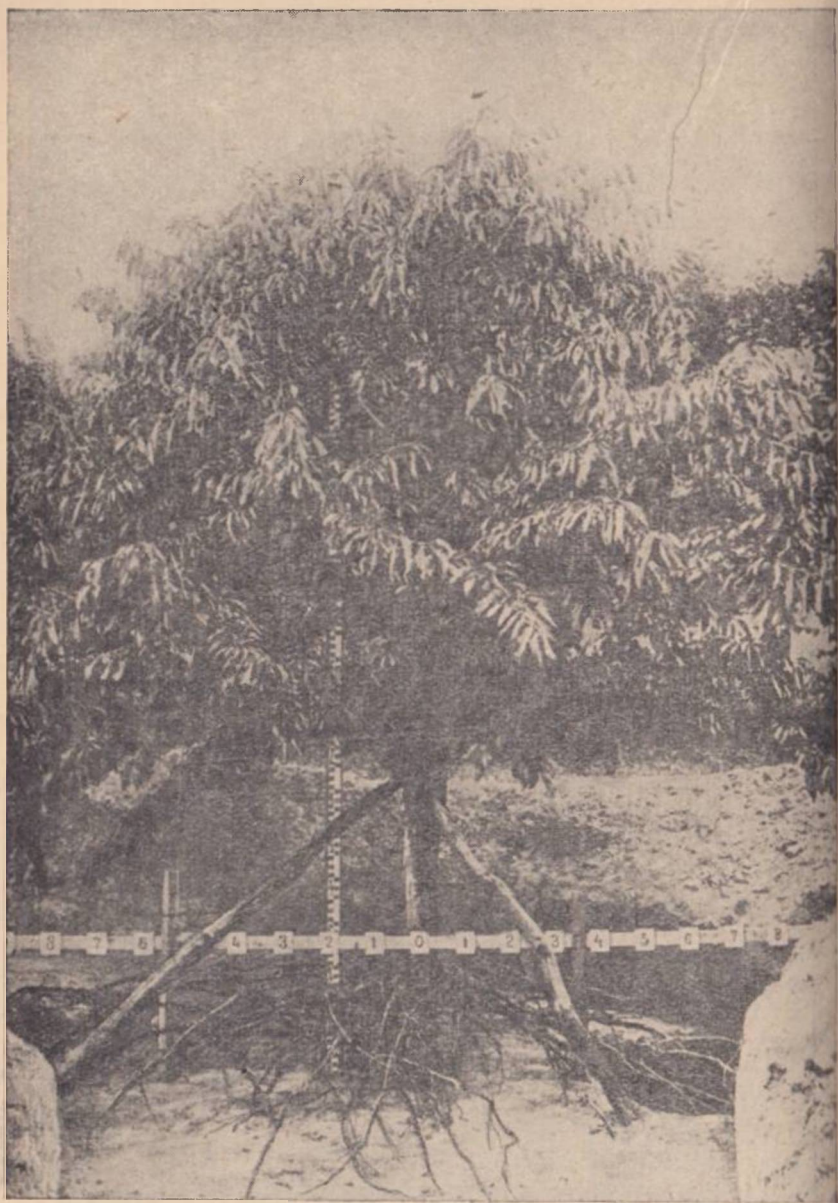


Рис. 105. Корневая система черешни (Днепропетровская область),

МЕРОПРИЯТИЯ ПО ВОССТАНОВЛЕНИЮ И ОКУЛЬТУРИВАНИЮ ДИКОРАСТУЩИХ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ В СССР

Серьезного внимания пловодоводов в СССР заслуживают огромные массивы дикорастущих плодовых. Десятки и сотни тысяч гектаров занимают в лесах дикорастущие яблони, груши, абрикосы, сливы, грецкий орех, фисташка, кедровый орех, айва и другие плодовые растения, встречаясь на всей обширной территории европейской и азиатской частей СССР в разнообразных сочетаниях с другими древесными и кустарниковыми формами. Особенно богаты такими зарослями диких плодовых форм среднеазиатские республики. Широко известны, например, обширные массивы яблоневых зарослей вместе с боярышником и шиповником, а также заросли грецкого ореха и абрикоса, расположенные в горных зонах Казахстана, или обширные массивы грецкого ореха и фисташки в Киргизии, абрикоса и ряда представителей субтропических форм в Узбекистане и Таджикистане. Хорошо известны также значительные массивы дикорастущих яблонь и груш в РСФСР (Воронежская, Курская области, Краснодарский край), на Украине и в закавказских республиках. Там же встречаются обширные заросли грецкого ореха и ряда других, в том числе и субтропических, плодовых форм.

Нужно сказать, что плодовая продукция этих насаждений издавна находила применение среди местного населения как в свежем виде, так и для заготовки впрок. Используется она также и для скормливания домашним животным. В советский период внимание к более рациональному использованию дикорастущих плодов значительно возросло и вместе с тем повысился интерес к окультуриванию массивов дикорастущих плодовых растений, в частности, к массовой перепрививке уже взрослых деревьев яблонь, груш и других. Проведенные в связи с этим обследования диких зарослей плодовых форм заинтересованными организациями и исследовательскими учреждениями обнаружили заметное изреживание таких массивов и значительное снижение урожаев. Отмечается, что изреживание и уменьшение количества плодовой продукции от этих массивов объясняется, с одной стороны, старением деревьев (естественное уменьшение урожаев), с другой, — неплановой и нередко хищнической вырубкой плодовых деревьев на поделочную древесину (как, например, грецкий орех, груша и другие) или просто на дрова. В настоящее время Министерством сельского хозяйства Союза ССР, а также министерствами сельского хозяйства ряда республик обращено серьезное внимание на восстановление и исправление запущенных зарослей, на повышение их продуктивности, а также на

установление организационных форм для успешного осуществления указанных мероприятий. В послевоенные годы специальные экспедиции Совета по изучению производительных сил Академии наук СССР проводят комплексное обследование массивов дикорастущих плодовых насаждений грецкого ореха, фисташки, абрикоса и других в Киргизии и на Кавказе. Казахский институт земледелия им. В. Р. Вильямса занимается изучением дикорастущих зарослей яблони, боярышника, абрикоса и грецкого ореха методом комплексного климато-почвенно-биологического обследования, в свое время разработанным мною при участии некоторых сотрудников кафедры плодводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии.

Все это говорит о назревшей необходимости наметить организационные формы восстановления нормального состояния и продуктивности зарослей разнообразных дикорастущих древесных плодовых и кустарниковых растений и обоснованного установления комплекса агромероприятий по уходу за ними.

К числу таких мероприятий нужно отнести обследование массивов дикорастущих зарослей плодовых форм. Целью обследования должно быть: уточнение размеров площади, занимаемой дикорастущими плодовыми растениями; характеристика природных условий земельного массива; установление количества плодовых деревьев на этой площади с конкретной характеристикой их возрастных этапов и общего состояния, с указанием сопутствующей древесной растительности и ценозе; установление обоснованного плана проведения наиболее эффективных и простых по выполнению мероприятий, улучшающих условия жизнедеятельности плодовых деревьев массива и повышающих их продукцию. Сюда нужно отнести прочистку загущенных зарослей от отмирающих деревьев, умелое омолаживание деревьев, организацию борьбы с массовыми вредителями, устройство сети дорог и дорожек-тропинок (на трудно доступных участках) для ухода и сбора урожая. Наряду с этим необходимо провести целеустремленное обследование огромного разнообразия отклонений тех или иных видов плодовых форм, отличных по габитусу крон деревьев, характеру ветвления, срокам созревания плодов, их форме, окраске и вкусовым качествам и пр.

Складывается представление, что большое разнообразие изменчивости форм в дикорастущих зарослях плодовых одного и того же вида, развивающихся на относительно небольшом земельном массиве, обязано сознательному участию человека. Можно предположить, что доисторический человек в тот период, когда он одомашнивал полезных ему животных, не мог оставаться безразличным и к растительным формам, от которых

он получал питательную продукцию. С большим основанием можно допустить, что возникновение разнообразных по свойствам плодов одной и той же плодовой формы, одного вида на относительно небольшом земельном массиве является результатом отбора ценных плодов из разных районов и посева семян от них близ жилищ первичной общины. Правдоподобность такого предположения, в известной мере, подтверждается при сопоставлении весьма богатого разнообразия плодовой продукции диких зарослей одного и того же вида (например, яблоня, грецкий орех) с другими древесными лесными растениями (например, дуб или берест и др.), где разнообразие изменчивости вида в форме плодов, листьев, в габитусе кроны и т. п. почти отсутствует, особенно если такое сопоставление проводить в одном массиве, в одинаковых экологических условиях. Во всяком случае, в связи с изложенным возникает большая задача — изучение технологических свойств плодовой продукции каждого вида дикорастущих плодовых растений и отбор материала для селекции. Замечательные достижения И. В. Мичурина и его методы получения новых форм открывают перед нами широкие перспективы по отбору исключительно ценных плодовых особей и дальнейшей селекционной работе с ними в целях получения подвоев, устойчивых к разнообразным сочетаниям почвенных и микроклиматических условий горных районов. Это тем более важно, что горные районы несут в себе исключительно ценные резервы земельных площадей для будущих горных плодовых насаждений, которые будут давать продукцию особо высокого качества.

НОВЫЙ СПОСОБ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЛОДОВЫХ НАСАЖДЕНИЙ, МЕЛИОРАТИВНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ И ПРЕДПОСАДОЧНАЯ ПОДГОТОВКА ПОЧВЫ В САДУ

В садовой практике, отраженной в современной литературе по плодоводству, сложилось устойчивое представление о том, что лучшими порядками размещения плодовых деревьев в саду следует считать квадратный, шахматный или другие, приближающиеся к ним. Иначе говоря, лучшим порядком размещения плодовых деревьев предпочтительно считать такой, когда расстояния между деревьями в рядах мало разнятся от ширины междурядий. Положительной стороной такого размещения считается выделение каждому посаженному дереву площади питания определенного размера.

Само собою понятно, что при таком размещении каждое плодовое дерево одинаково или почти одинаково удалено от всех окружающих его плодовых деревьев. Находясь в центре определенной площади, дерево пользуется отведенным ему

объемом воздушно-световой призмы, основанием которой является данная ему площадь. Дереву отводится также и определенный объем почвенного покрова, представляющий собою тоже призму, с такой же площадью основания, причем размер объема этой призмы определяется качественными показателями почвенного покрова и возможностью охвата его корневой системой дерева. Так, при одинаковых площадях питания почвы с маломощным верхним почвенным горизонтом, подстилаемые плотными, трудно проникаемыми и малопитательными грунтами, предоставляют посаженным на них плодовым деревьям меньший почвенный объем, чем почвы с мощными верхними горизонтами, подстилаемые лессовидными суглинками.

Такой порядок размещения насаждений в саду предоставляет каждому отдельному дереву весьма большую площадь и объем воздушно-световой и почвенной среды, значительно превосходящий потребности и возможности использования пищевой продукции из этих сред в ранних возрастных этапах развития дерева. По мере разрастания деревьев отведенные им площади и объемы питания используются более интенсивно. Однако следует отметить, что наряду с разрастанием объемов кроны в надземной части и корневых систем деревьев в почвенном покрове изменяются и ухудшаются условия питания в отведенных растениям объемах среды. Особенно ухудшаются условия освещения деревьев по сравнению с теми, которыми они обладали в первом возрастном периоде.

В самом деле, по мере разрастания кроны и взаимного затенения деревьев ослабевает интенсивность освещения их передним и нижним светом, вследствие чего изменяется направление разрастания листоносных приростов: вместо роста в стороны и вниз приросты развиваются вверх, в направлении верхнего света. Понятно, что такой характер развития листоносных приростов, а с ними и ассимиляционного аппарата стимулирует рост дерева вверх и замедляет, а потом и нацело прекращает разрастание кроны в стороны. Ускоренный вынос ассимиляционного аппарата вверх соответственно удлиняет расстояние между листьями и всасывающими корнями дерева и тем самым ослабляет эффективность синтетических процессов растения и взаимный обмен продуктами этих двух систем.

В конечном результате при таком размещении деревьев в плодовом саду, в случае недостаточно больших площадей питания, кроны их смыкаются, образуя единый сплошной лиственный полог всего квартала вместо прежде обособленных кроны (рис. 106 и 107). Нетрудно себе представить, что сплошной лиственный полог сада определенной мощности (примерно на площади 1 га) будет значительно меньше по объему, чем



Рис. 106. Яблосевые насаждения в густом стоянии (Горьковская область).



Рис. 107. Густое стояние яблонь; образование сплошного листового полога.

волнистый листовой полог на такой же площади, представленный деревьями с еще не сомкнувшимися кронами. Надо полагать, что жизнедеятельность насаждений сада на одинаковых площадях будет интенсивнее выражена там, где будет больший объем листового полога. Из сказанного следует, что лучший порядок размещения деревьев в саду будет такой, когда растениям предоставится возможность развивать свои кроны не только вверх, но в равной степени и в стороны.

Ухудшение условий роста и развития деревьев при указанных порядках размещения проявляется также в недостаточном эффективном использовании ими почвенной среды. В самом деле, при таких порядках размещения плодовых насаждений каждое дерево обособленно от других поглощает своей всасывающей корневой системой из почвы воду с растворенными в ней зольными веществами. Процесс поглощения влаги из почвы влечет перемещение ее в центростремительном направлении (от периферии к основанию дерева), к каждому дереву обособленно. Это ограничивает использование почвенной влаги деревьями.

Как видно, ограничение в изъятии из почвы воды деревьями происходит вследствие многочисленности и обособленности центров поглощения. В таких условиях размещения плодовых деревьев инерции перемещения влаги в почве в центростремительном направлении — от периферии к основанию каждого дерева, в значительной мере взаимно нейтрализуются противоположно направленными инерциями перемещения влаги в почве других окружающих деревьев. В результате значительная часть воды с растворенными в ней зольными веществами, находящаяся в почвенном покрове на «водоразделах» между сферами действия отдельных деревьев, остается не использованной растениями. Особенно сильно такой недостаток влаги деревьями сказывается на растениях в период усиленной вегетации их во время засухи, т. е. когда в почве отсутствует гравитационная вода и когда общие запасы ее в данных почвенных типах и разностях относительно невелики (не говоря уже о случаях, когда эти запасы недалеки от коэффициента увядания).

Кроме указанных двух отрицательных особенностей отмеченных выше порядков размещения плодовых насаждений на площади сада, следует также напомнить, что формирование древесных объектов разных растительных видов, в том числе и плодовых форм, проходило в условиях мощных по силе роста и развития фитоценозов. Такие условия формирования древесных растений в филогенезе сопровождали их рост и развитие определенным и притом более мягким микроклиматом, что не могло не отразиться на сложении свойств расти-

тельных видов и отношении этих свойств к окружающим условиям.

Из сказанного становится понятным, что при описанных порядках размещения плодовых деревьев в саду, каждое обособленное дерево испытывает на себе влияние более суровых внешних условий, чем это имеет место в лесных фитоценозах тех же районов. В результате такого размещения деревья более подвержены поражению морозами, засухой, перегревом и т. п. Все здесь изложенное убеждающе говорит о целесообразности и даже необходимости пойти и применить новые, более совершенные способы размещения плодовых деревьев на площади сада.

Наши многократные наблюдения над характером роста и развития плодовых и других насаждений при разных порядках размещения деревьев привели нас к заключению, что лучшим порядком размещения плодовых насаждений на площади сада является однострочная или двустрочная сгущенная посадка в рядах при относительно широких междурядьях. Обоснование двустрочных посадок нами было дано еще в 1932 г. на Всесоюзном съезде пловодоводов в Одессе. В 1937 г. в нашем труде «Агротехника пловодства в континентальных районах Союза ССР» мы отвели значительное место обоснованию и проекту опыта по размещению плодовых насаждений в двустрочных посадках. Летом 1947 г. нами было сделано предложение Министерству сельского хозяйства Союза ССР проводить посадку плодовых деревьев в садах с большим уплотнением в рядах и значительным увеличением расстояний между рядами, иначе говоря, однострочную посадку. Нужно отметить, что это предложение министерство одобрило и предложило перейти к практическому его осуществлению путем постановки широких производственных опытов.

Мы не станем подробно излагать теоретические и производственные обоснования наших предложений о способах размещения плодовых деревьев в саду, поскольку они уже были даны в свое время, и ограничимся здесь только кратким изложением сущности этих обоснований.

1. Сгущенное стояние деревьев в ряду при расширенных междурядьях обеспечивает на более продолжительный срок разрастание крон деревьев в стороны междурядий по направлению интенсивного переднего света. Такое развитие крон с их листовыми приростами в стороны междурядий соответственно замедляет нарастание крон в высоту, и тем самым уменьшается скорость удаления листового полога кроны от всасывающей корневой системы.

2. Сгущенное стояние деревьев в рядах при расширенных и хорошо освещенных междурядьях вынуждает их более отчет-

ливо размещать в освещенных частях пространства свои скелетные и обрастающие ветки, что приводит к более отчетливому выражению ярусности и морфологического параллелизма. Такая отчетливость выявления присущих деревьям закономерностей, при умелой регулирующей обрезке, позволит объединить отчетливое выявление ярусности и морфологического параллелизма каждым отдельным деревом в ряду в ярусность и морфологический параллелизм всего ряда в целом. Понятно, что приведение формы кроны каждого отдельного дерева в ряду к объединенной форме крон всего ряда явилось бы одной из самых важных предпосылок к рационализации, а потом и к механизации наиболее кропотливых и трудоемких процессов в плодоводстве, как, например, уборки урожая, борьбы с вредителями и, может быть, даже обрезки.

3. Сгущенное стояние деревьев в рядах при расширенных междурядьях подсказывает целесообразность и даже необходимость применения отдельных агромероприятий по уходу за почвой в земельной полосе, занимаемой рядом сгущенных насаждений, и по уходу за почвой в междурядьях. Сюда относятся обработка почвы, удобрение, полив и другие мероприятия. Такие отдельные мероприятия при однострочном уплотненном размещении плодовых деревьев в саду нужно предусматривать еще при оценке и выборе места под садовые насаждения и особенно в предпосадочной обработке и подготовке почвы. Учитывая более уплотненное стояние деревьев в ряду, необходимо компенсировать повышенные требования их к питанию. Это обеспечивается увеличением почвенного объема без увеличения площади питания, что достигается, с одной стороны, глубокой обработкой полосы ряда (примерно на 70 см) с внесением в почву необходимых органических и минеральных удобрений, а с другой, — созданием условий для сохранения в обработанном слое хорошего воздушно-водного режима, что требует устройства дренажа, соответствующего почвенным условиям и свойствам закладываемых насаждений.

4. Сгущенное стояние деревьев в рядах при расширенных междурядьях способствует лучшему извлечению из почвенного покрова воды с растворенными в ней питательными солями. Это объясняется характером развития корней в уплотненных посадках. В таких случаях развитие корней каждого дерева по преимуществу направляется в стороны обоих междурядий, что приводит к сложению одинаково направленных инерций перемещения в почве влаги от междурядий к основаниям деревьев ряда. В конечном итоге вместо обособленной деятельности корневой системы каждого дерева складывается и объединяется деятельность корневых систем всего ряда насаждений.

5. Сгущенное стояние деревьев в рядах в значительной мере способствует более раннему прекращению роста их в летне-осенний период, а с ним — лучшему вызреванию древесины и своевременному прохождению закалки. Все это вместе взятое приводит к значительному повышению зимостойкости плодовых насаждений. Весьма показательными в этом отношении оказались данные, полученные при обследовании плодового сада совхоза «Зеленый гай» треста Росглавплодоовощь в Мичуринском районе, Тамбовской области, бригадой под руководством агронома Тимохиной П. И. в 1940 г. (после суровой зимы 1939/40 г.).

6. Сгущенное стояние деревьев в рядах при расширенных междурядьях способствует лучшему задержанию снега на территории сада, а также более замедленному таянию его весной.

7. Наконец, сгущенное стояние деревьев в рядах при расширенных междурядьях выдвигает перед нами весьма важную в производстве проблему — использование в садах междурядий под другие, нужные хозяйству культуры (овощные, пропашные, травы и др.) без нанесения ущерба росту и развитию плодовых насаждений сада.

По мере продвижения в районы с более резко выраженным континентальным климатом значение порядка размещения насаждений или, говоря точнее, сгущенности в рядах при широких междурядьях возрастает. В этих районах типа полупустыни с жарким сухим летом ограничивающее влияние на нормальное развитие плодовых насаждений оказывает сухость воздуха, нередко сопровождаемая высокой температурой. Это сильно ограничивает ассимиляционную деятельность листьев, замедляет нормальное прохождение фаз и может привести к преждевременной остановке роста, а потом к повторному, запоздалому распусканию почек, несвоевременному развитию ассимиляционного аппарата и даже цветению. В таких случаях даже учащенное применение орошения или полива не может в полной мере компенсировать отрицательное влияние сухости воздуха.

Мы полагаем, что здесь серьезное положительное влияние может оказать сгущенное стояние деревьев в рядах при широких междурядьях. Такое размещение изменяет микроклимат в зоне расположения крон деревьев, листовой полог которых сливается в единую полосу. Еще эффективнее должно оказаться *двустрочное размещение* деревьев, построенное на той же принципиальной основе. Следует полагать, что в очень засушливых районах, с малой относительной влажностью воздуха, двустрочные сгущенные посадки при широких междурядьях, с применением орошения, должны оказать значительное влияние

на изменение микроклимата в благоприятную для растений сторону. В этих условиях в объеме, охваченном общей кроной от каждых двух противостоящих деревьев и в целом от всего обобщенного листового полога двустрочного ряда, влажность воздуха будет значительно повышена и может приближаться к нормальным требованиям плодовых насаждений. Это тем более вероятно, поскольку температура воздуха и почвы будет значительно снижена внутри такой аллеи по сравнению с температурой в междурядьях. Дальнейшие возможности мелнирования земельных участков путем способов размещения на них насаждений выявляются в горных районах. Сюда можно отнести известный в практике способ террасирования.

Главной задачей этого мероприятия является использование под культуру плодовых насаждений земельных массивов, расположенных на относительно крутых склонах. Террасы определенной ширины, обеспечивающей нормальное развитие насаждений и уход за ними, устраиваются применительно к проходящим по склонам горизонталям, по так называемой контурной системе. В связи с основной задачей террасирования необходимо на каждой террасе подготовить достаточный почвенный объем, обеспечивающий нормальное развитие в нем корневой системы культивируемых плодовых растений. В нашем представлении этот объем почвы должен по глубине соответствовать плантажной обработке, иметь хорошую структуру и содержать достаточное количество питательных веществ. Наконец, каждая терраса должна быть обеспечена достаточным количеством влаги. При таких условиях целесообразно сгущенное размещение деревьев на террасе. Контурная посадка, по существу, и является сгущенным однострочным размещением плодовых насаждений с широкими междурядьями, но примененным на более крутых склонах.

Всем известно большое значение рельефа места в перераспределении климатических факторов, поступающих на поверхность нашей планеты в соответствии с ее географическим положением. Понятно, что в горных районах значение рельефа в перераспределении климатических факторов (тепла, света, выпадающих осадков, влажности воздуха, направления и силы ветров) будет огромно. Можно сказать, что климат гор мозаичен. Горные цепи, разделенные глубокими ущельями и долинами в разных направлениях, с обнимающими их склонами разной величины, крутизны и экспозиции, а также разной зональности этих склонов по высоте над уровнем моря, составляют в своей совокупности особые по природным условиям районы. Для них характерны крайне разнообразные сочетания комплексов природных условий и динамики выявления последних в годовом цикле. Иначе говоря, горные районы могут

быть разделены на многочисленные микрорайоны с огромной амплитудой отличных между собою климатических и почвенных условий. Разнообразие условий, связанное с неровностью рельефа, экспозицией его, высотой над уровнем моря и т. п., весьма ограничивает возможность использования таких земельных массивов под полевые культуры. Особенно этому препятствует подверженность этих земель явлениям эрозии, а также невозможность применения совершенных сельскохозяйственных машин и орудий, широкое использование которых в равнинных районах является основой успешного ведения полевого хозяйства.

В то же время во многих горных районах природные условия весьма благоприятны для культуры плодовых растений и обеспечивают высокие, устойчивые урожаи их при весьма высоком качестве плодов.

Все это говорит за то, что в горных районах должны преобладать плодовые, технические и другие ценные древесно-кустарниковые культуры, как более устойчивые к эрозийным процессам и даже ослабляющие их. Однако главным стимулом развития плодово-ягодных и орехоплодных культур в горных местностях является мозаика комплексов природных условий в разных сочетаниях, которые позволяют успешно культивировать в одном и том же горном районе огромное разнообразие породно-сортовых наборов.

Возвращаясь к обоснованию способа культуры плодовых растений на террасах, нужно сказать, что умелое сочетание экспозиций и величины склонов и размещение на них насаждений может значительно улучшить тепловые условия произрастания культивируемых растений, т. е. условия, которые наименее зависят от воли человека. Подтверждающим примером могут служить успешные опыты с применением террасного способа культуры лимонов в Западной Грузии.

Плодовые насаждения при террасной культуре, будучи размещенными на теплом защищенном склоне, получают добавочное тепло, отраженное стенкой террасы. При интенсивном и продолжительном воздействии солнечной энергии на хорошо ориентированном к источнику этой энергии склоне, нагревание его поверхности бывает довольно устойчивым. Дополнительное снабжение растений тепловой энергией, излучаемой нагретым склоном, тоже будет сохранять некоторую устойчивость и продолжительность.

В ряде районов СССР с крайне суровыми зимами, коротким периодом вегетации и нередко с вечной мерзлотой грунтов, а также в районах с продолжительным, весьма засушливым летом, с засоленными почвами, близкой грунтовой водой или близко подстилающим мощным слоем галечника и т. п.,

требуется применение коренных мероприятий по ослаблению или полному устранению неблагоприятных сочетаний природных условий того или иного земельного массива, чтобы сделать его пригодным для нормальной культуры плодовых насаждений.

Наиболее убеждающее подтверждение возможности, важности, эффективности и необходимости исправления неблагоприятных сочетаний природных условий путем применения основных мелиоративных мероприятий мы видим в грандиозном Сталинском плане преобразования природы. Этот величественный план получил в 1948 г. свое выражение в постановлении Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) «Об организации полевых работ, внедрении травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР». Наши предложения, излагаемые ниже, являются только отдельными небольшими разветвлениями великого плана преобразования природы применительно к плодоводству. Они заключаются в следующем.

1. Организация и устройство защитных полос и насаждений. Это мероприятие наиболее доступно по простоте выполнения. Главное его значение заключается в том, что умелым размещением на территории массива соответственно составленным набором, по преимуществу аборигенных древесных и кустарниковых форм достигается значительное изменение в перераспределении плотности и напряжения климатических факторов (тепла, света, осадков, силы и направления ветров и др.). Более того, лесные полосы и защитные насаждения оказывают большое влияние на накопление влаги в почве за счет зимних осадков, что в свою очередь оказывает благоприятное влияние на водный и воздушный режим в почвенном покрове земельного массива, ослабляет или даже останавливает явления эрозии и заметно смягчает резкость температурных колебаний в воздухе и почве, а также колебаний относительной влажности воздуха.

2. Устройство водоемов и оросительной сети. Эффективность этого мероприятия огромна и очевидна. Многовековой опыт практики убеждает нас в том, что умелым применением орошения бесплодные земельные массивы полупустыни превращаются в цветущие оазисы культурных растений, дающие обильные урожаи.

3. Высокую эффективность дает осушение заболоченных мест путем устройства дренажной системы. На практике часто можно встретить комбинированное применение обеих систем — орошения и дренажа. Одновременное применение орошения и дренажа устраняет возможность засоления почвы, улучшает засоленные почвы путем промывки их, увеличивает произво-

длительность почвенного покрова, благодаря улучшению воздушного режима в подстилающих грунтах и захвата более мощного объема почвы корневой системой. Такие условия особенно ценны для культуры плодово-ягодных насаждений, а в частности, для древесных форм, развивающих глубоко залегающую корневую систему.

4. Глубокая предпосадочная обработка почвы с применением соответствующих удобрений и, если нужно, с устройством дренажа. Это мероприятие будет подробно рассмотрено ниже.

Нахожу уместным привести здесь результаты хотя и небольших опытов с культурой нескольких наиболее зимостойких плодовых форм в Енисейском Заполярье, проведенных в Игарке в совхозе «Полярный» в 1936—1938 гг. кафедрой плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии при помощи и содействии Главного комитета Северного Морского пути.

В 1936 г. на территории совхоза «Полярный» был заложен опытный плодово-ягодный сад, общей площадью в 1,5 га, завезенным из Москвы (Тимирязевская сельскохозяйственная академия) и отчасти с Красноярской плодово-ягодной станции посадочным материалом (земляника, малина, смородина, зимостойкие сорта яблонь, выведенные И. В. Мичуриным, Олониченко и др.). Применением ряда мелиоративных мероприятий нам удалось в условиях вечной мерзлоты, крайне суровой зимы и короткого вегетационного периода в течение указанных двух лет сохранить значительное количество завезенных растений. Более того, когда работа кафедры была прекращена в связи с передачей опытов Институту полярного земледелия, мы неожиданно для себя в 1941 г. узнали от научного сотрудника опорного пункта на Игарке Косенко Н. И., что часть завезенных нами растений, лишенных должного ухода, сохранилась. Это подтверждает возможность культуры плодовых растений даже в крайне суровых условиях. По словам Косенко, завезенная нами в Игарку земляника культивируется, хотя и в ограниченных размерах, в Курейке и других пунктах Крайнего Севера.

Работа кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии в Игарке позволила нам установить следующие небезынтересные факты.

1. Прибрежная зона многоводного Енисея имеет более мягкий климат. Воды Енисея, большей частью собранные в южной континентальной зоне и относительно более нагретые, представляют собою своего рода водяное отопление упомянутой прибрежной зоны.

2. Мощный моховой покров в лесотундре, достигающий 15—20 см толщины, представляет собою серьезный биотический

фактор по сохранению вечной мерзлоты, приближающейся к дневной поверхности до 100, 80 и даже 50 см. Этот моховой покров, будучи плохим проводником тепла, способствует сохранению пониженной температуры почвы, а с нею и сохранению вечной мерзлоты в горизонтах, близких к поверхности почвы.

3. В связи с отмеченным корневая система древесно-кустарниковой растительности Заполярья развивается только в маломощном верхнем слое (достигающем 10—15—20 см). По этой причине возобновление растительности проходит, главным образом, вегетативным путем — отращиванием на поверхностных корнях порослей и их укоренением. Иначе говоря, естественное возобновление новой древесно-кустарниковой растительности в основном проходит корневищным способом. Из сказанного следует, что наличие многовекового мощного мохового покрова в этих районах затруднило возобновление древесно-кустарниковой растительности генеративным путем.

4. Учитывая отмеченные наблюдения, мы сняли моховой покров с участка, намеченного для культуры плодовых насаждений (большей частью этот покров был снят в прежние годы). Снятие покрова было легко выполнено благодаря предварительной нарезке лент шириною в 1—1,5 м (эти ленты без особых усилий легко скатывались в «моховые ковры»). На участке сада, имеющего легкий южный склон, была произведена разбивка и выкопаны широкие ямы глубиною в 60 см. Эти ямы выстилались мохом от нарезанных ранее «ковров» в качестве изоляторов от подстилающего мерзлого грунта, а также и от прилежавших к яме мерзлых слоев почвы. В подготовленные указанным способом ямы насыпалась хорошо подготовленная земля, в которую и производилась посадка плодовых растений. Кроме того, всю площадь, намеченную под садовые культуры, подвергли обработке, спланировали и затем разбили ее на полосы в 1,5 м шириною поперек склона.

В каждой такой полосе сверху вниз, т. е. с северного края, выкапывалась канавка на всем протяжении полосы шириною в 0,5 м и глубиною в 35 см. Вынутая из канавки земля складывалась на северный край полосы. Если к этому добавить выкопку канавок через известные интервалы по направлению склона, перпендикулярно ранее выкопанным поперечным полосам, с укладкой вынутой земли с западной стороны, то в конечном итоге вся площадь сада представляла собою систему многочисленных площадок, приподнятых с северной и западной стороны и сниженных к югу и востоку. Иначе говоря, вся площадь сада была ориентирована прежде всего к югу и отчасти к востоку под значительно большим

наклоном, чем общий склон участка. Образовавшаяся при этом сеть связанных между собою канавок представляла в целом открытую дренажную систему для стока охлажденного воздуха. Кроме того, с северной и западной сторон участка сада были высажены густо поставленные двухрядные насаждения берез, представлявших защиту от часто задувавших северных и северо-западных ветров.

После проведенных несколько раз измерений температуры в приземном слое воздуха (40 см) и на поверхности, скорости ветра и влажности воздуха в разных точках участка и сопоставления полученных данных с контрольными (на близко расположенной к участку метеорологической станции совхоза) нам удалось установить, что все отмеченные здесь несложные мелиоративные мероприятия оказали заметное влияние на изменение климатического комплекса в благоприятную для растений сторону.

Что касается улучшения тепловых условий, то по нашим подсчетам оказалось, что средняя месячная температура в период вегетации повышалась на 1—1,5° и даже 2°С, а за отдельные периоды лета заметно больше. Если принять среднюю температуру в Игарке за вегетационный период равной 9° С, то по приведенным подсчетам комплекс перечисленных мелиоративных мероприятий может довести эту среднюю до 11°С.

Изложенные соображения опираются на скромный исследовательский материал и наблюдения, поэтому они требуют дальнейшего целеустремленного и углубленного исследования. Мы хотели лишь обратить внимание заинтересованного и компетентного читателя и исследователя на возможность значительного улучшения теплового состояния почвенного покрова и приземного слоя воздуха увеличением наклона поверхности земельного участка со слабым южным склоном путем кооперирования на этом участке теплового состояния многочисленных мелких, защищенных с севера площадок с увеличенным к югу наклоном их поверхности, в сочетании с дренажем. Мы сохраняем уверенность, что дальнейшим углубленным изучением выдвигаемого нами положения в сочетании с умелым размещением защитных насаждений можно получить практический эффект по улучшению теплового режима земельных массивов.

Заканчивая на этом краткое изложение сущности мелиоративных мероприятий по ослаблению и устранению неблагоприятных сочетаний комплексов природных условий для культуры сортовых плодовых насаждений, необходимо указать, что дальнейшая работа для достижения успеха культуры плодовых насаждений в суровых условиях должна идти по пути

непосредственного приспособления плодовых растений к уже измененным природным условиям перечисленными выше мероприятиями. Такое приспособление прежде всего достигается умелым подбором подвоев (дичков) для прививки соответственно почвенным и климатическим условиям (на зимостойкость, засухоустойчивость, солевыносливость и др.).

Многочисленные исследования в этом направлении и многолетний опыт практики определяют серьезную роль подвоя и приспособлении привитых сортовых деревьев к росту и развитию их в неблагоприятных для них почвенных и климатических условиях. По наблюдениям И. В. Мичурина, персик, привитый на терне, заметно сокращает период вегетации, а черешня, привитая на магалебской вишне, зацветала раньше, чем привитая на черешне. Имеются указания, что каштан (обычно плохо отзывающийся на богатые известью почвы), привитый на дубе в Ботаническом саду в Дижоне, вырос в крупное дерево. Сливы, привитые на абрикосе, мирятся с сухими почвами и мало осыпают урожай. Японская айва, привитая на боярышнике (в условиях Франции), зимовала в грунте, в то время как корнесобственные растения вымерзли.

Уместно будет напомнить о широком и эффективном применении в производстве прививки европейских сортов винограда на филлоксероустойчивых подвоях американских видов винограда и их гибридах. Наконец, следует указать на зимостойкие сорта винограда, выведенные И. В. Мичуриным, а также на то, что эти сорта, взятые в качестве подвоев для прививки на них других ценных европейских сортов, значительно повышают их зимостойкость и открывают перспективы продвижения виноградарства в более северные районы (Потапенко и Захарова).

Большое место в приспособлении сортовых плодовых растений к неблагоприятным сочетаниям природных условий занимает формирование надземной части растений, например, низкостебельная кустовидная форма плодовых деревьев, тарелочная форма Крутовского, давно известная в практике стелющаяся форма деревьев и значительно улучшенная бахчевостелющаяся форма, предложенная проф. Кизюриным.

Дальнейшее приспособление плодовых насаждений к неблагоприятным природным условиям района достигается уже путем своевременного применения системы периодических агромероприятий, направленных на почвенный покров и само растение, в соответствии с их породно-сортовыми особенностями, возрастными этапами и последовательными фенофазами в годовом цикле их жизнедеятельности. Перейдем теперь к обоснованию предлагаемого нами нового способа предпосадочной обработки и подготовки почвы,

В последующем изложении мы берем на себя задачу обоснованно доказать, что умелое сочетание сгущенного размещения плодовых деревьев в рядах при расширенных междурядиях с соответствующей предпосадочной подготовкой почвы и применением ряда агротехнических мероприятий может и должно обеспечить нам получение высоких по количеству и качеству, устойчивых во времени урожаев.

В результате влияния внешних условий на жизнедеятельность и формирование растений в большом эволюционном времени они приобрели не только свойства приспособления к внешней среде, но и еще одно свойство. Это свойство заключается в своеобразном перемещении растений в окружающем объеме среды, наряду с сохранением приобретенной ими оседлости путем прикрепления корневой системой к почвенной среде на месте их возникновения. Такое перемещение растений достигается ростом и развитием органов и в наземной и в почвенной среде в сторону лучших условий питания с одновременным замедлением и полным прекращением роста и развития органов в стороны с неблагоприятными для питания условиями.

Это сложившееся в филогенезе замечательное свойство наземных растений — *расти и развиваться в стороны оптимума условий питания и жизнедеятельности* — привело к тому, что органы растений (скелетные и обрастающие части в наземной среде и корневой системы в почвенном покрове) не определяются точным количеством для каждого растения любого вида, не имеют уточненного размещения их на растении, не имеют определенных размеров. Количество органов (листьев, веток, проводящих и всасывающих корней), их размещение в пространстве воздушно-световой и почвенной среды, их размеры определяются условиями питания каждой растительной особи в целом и каждого органа, входящего в состав данной особи, в частности.

Отмеченная особенность роста органов растений в наземной части и почвенной среде в такой степени очевидна и установлена, что она используется в исследовательских целях. Исследователь, знакомясь по определенной методике с габитусом растения, с количеством, силой и направлением развития органов растения в окружающей среде, может с полной объективностью установить пригодность комплекса внешних условий в воздушно-световой и почвенной среде для данной растительной формы. Иначе говоря, растения являются своего рода индикаторами на пригодность для них наземной (воздушно-световой) и почвенной среды в местах их произрастания. По характеру и силе развития надземной части и корневой системы можно с достаточной точностью определить соот-

ветствие среды требованиям тех или иных растений. Особенно отчетливо удастся оценить внешние условия произрастания у многолетних древесных растений, поскольку влияние условий среды за каждый год отражается на силе, характере роста и количестве приростов, а также и на размещении их в пространстве как в надземной, так и в почвенной среде.

Для специалистов, близко знакомых с видовыми, породными и сортовыми особенностями культивируемых древесных плодовых растений и изложенной выше методикой биологического обследования, не составляет большого труда разобраться в условиях произрастания тех или других форм по характеру приростов.

В отношении корневой системы у древесных растений можно сказать, что характер ее развития по почвенным горизонтам, сила и направление роста скелетных корней, степень их ветвления, обогащенность мочковатой системой и т. п. дают твердые основания для составления заключения о пригодности почвенного покрова и соответствии его требованиям обследуемых древесных объектов. Эти же данные представляют собою ценный фактический материал для установления способов предпосадочной подготовки почвы под плодовые насаждения (глубина обработки, удобрение, дренаж и др.), а также способов улучшения условий для желательного, направленного развития корневой системы у существующих плодовых насаждений.

Второй предпосылкой для решения задачи управления развитием корневой системы плодовых деревьев и использования в садах междурядий под другие сельскохозяйственные культуры являются особенности ее развития, в зависимости от качества почвы, мощности почвенного горизонта, качества подстилающих грунтов и способов предпосадочной обработки (ямы, глубокая полосная обработка или сплошной плантаж).

Отличительной особенностью корневой системы древесных растений (в том числе и плодовых) является многолетность ее скелетной части и ежегодное разрастание в стороны. Надземная часть дерева (его ствол и крона со многими порядками скелетных веток и многочисленными обрастающими веточками) также ежегодно разрастается вверх и в стороны.

Как уже отмечалось выше, обрастающие ветки у плодовых деревьев по сравнению со скелетными недолговечны, особенно у косточковых. Соответственно этому мочковатые корешки с их многими разветвлениями и волосками тоже менее долговечны по сравнению со скелетными корнями. Отмеченные особенности приводят к тому, что обрастающие веточки — эти основные производители ассимиляционной продукции дерева, — сравнительно быстро перемещаются по новым скелетным

приростам к периферии кроны, наряду со столь же ускоренным отмиранием их на ранее развившихся побегах скелетных веток. Подобное явление наблюдается и в корневой системе деревьев. Объединяя отмеченные явления, приходим к неизбежному выводу, что рост и развитие плодового дерева приводит к постепенному удалению двух взаимосвязанных и взаимно обслуживающих систем — листьев и всасывающих корней. Взаимное удаление указанных активных органов является фактором, тормозящим успешный рост и развитие плодового дерева, причем эта тенденция возрастает по мере разрастания скелетных веток и корней в стороны. Нетрудно понять, что даже улучшенное питание мало усилит затухающий рост дерева, поскольку продолжительность вегетационного периода дерева остается постоянной. Происходит это потому, что при удлиняющемся пути транспорта и повышающемся расходе энергии на полный взаимооборот продукции, обеспечивающей определенные синтетические процессы, требуется все больше и больше времени.

Таким образом, по мере взаимного удаления рабочих органов (листьев и всасывающих корней) число взаимооборотов продукции от этих органов в течение определенного периода вегетации будет соответственно уменьшаться. К этому нужно прибавить, что скорость разрастания скелетных корней в стороны обуславливается не столько избытком питания, сколько недостатком его в данном объеме почвы и потребностью в перемещении скелетного корня в сторону оптимума условий. Отсюда можно прийти к выводу, что неблагоприятные почвенные условия также стимулируют процесс роста скелетных корней в длину и тем самым способствуют удалению всасывающих корней от ассимиляционного аппарата дерева. Нами замечено, что в маломощных почвах скелетная корневая система разрастается в длину, при относительно малом утолщении и недостаточном количестве на ней мочковатых корней. Данное явление напоминает собою сильное вытягивание скелетных приростов, развившихся в затененной части кроны (волчков). Эти приросты очень тонки по сравнению с их длиной, междоузлия значительно длиннее, чем у нормально развитых побегов, листовые пластинки и почки слабо развиты.

Отправляясь от изложенного, приходим к такому заключению, что почвы (типа подзолов) с маломощным пахотным горизонтом, подстилаемые тяжелыми грунтами, а также глинистые почвы с более мощным и более питательным верхним горизонтом, но сильно уплотненные, стимулируют развитие у деревьев корневой системы в стороны (с относительно слабой скелетной частью), а в частности, в направлении обработанных междурядий. Такая корневая система развивается (по

преимуществу в верхних горизонтах с лучшим воздушным и водным режимом) примерно в зоне от 10—15 до 30—40 см от поверхности. То же относится и к каштановым и сероземным почвам континентальных районов. В почвах степных черноземов, несмотря на мощный и даже очень мощный верхний (дневной) горизонт, в неорошаемых условиях корни лиственных древесных пород вообще и плодовых, в частности, также развиваются преимуществу в верхнем горизонте. Основной корнеобитаемый слой здесь располагается в зоне от 15—20 до 40—50 см, что связано главным образом с лучшим воздушно-водным режимом этой зоны, при недостатке влаги в нижележащих горизонтах.

Из приведенного становится понятным, что плодовые деревья вынуждены разливать основную массу скелетных и обрастающих корней в относительно неглубокой почвенной зоне. Следовательно, на маломощных почвенных покровах для обеспечения питания дерева требуется захват корнями большей площади. Захват скелетными и обрастающими корнями маломощного почвенного покрова стимулирует и значительное по площади распространение корневой системы в стороны, а в условиях сада — в стороны междурядий, поскольку почва здесь обработана и удобрена.

Однако в связи с использованием междурядий под овощные или пропашные культуры, а тем более под травы или зерновые, условия использования из почвы питательной продукции корнями плодовых деревьев резко ухудшаются. Это происходит потому, что все перечисленные культуры являются скоро-спелыми, относительно небольшими травянистыми растениями, у которых взаимная близость ассимиляционного аппарата и всасывающей корневой системы во много раз ускоряет взаимоборот продукции, поступающей из почвы и воздуха, по сравнению с плодовыми деревьями и тем самым резко снижает в почвенном покрове запасы необходимых деревьям питательных веществ и влаги.

Из всего приведенного следует, что использование междурядий в саду под овощные и пропашные культуры, без применения некоторых специальных мероприятий, угнетающе отражается на плодовых насаждениях, а тем более если междурядия будут использованы зерновыми культурами. Правильность изложенных соображений подтверждается многочисленными наблюдениями практики и данными научно-исследовательских работ по раскопкам корневой системы плодовых деревьев, проведенных в садах в связи с почвенными типами и разностями и содержанием междурядий. Особенно показательны многолетние опыты и исследования по содержанию междурядий в садах, проведенные С. С. Рубиным в обширных

плодовых насаждениях Уманского сельскохозяйственного института. Укажем также на исследования в этом направлении, проведенные научным сотрудником Украинского научно-исследовательского института плодоводства Глухеньким Д. И. в садах разных районов лесостепной Украины и Полесья. Как видно из сопоставления двух помещенных здесь рисунков (рис. 108), взятых из работы Глухенького «Почвенные условия и развитие плодовых деревьев», корневая система яблонь,

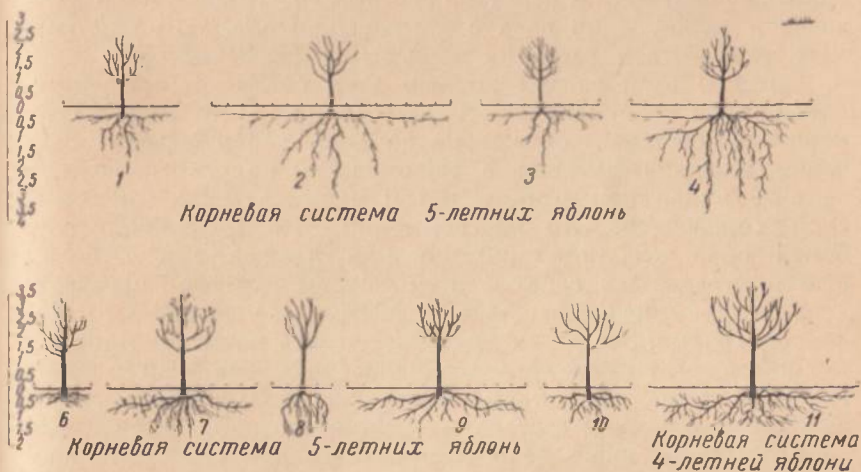


Рис. 108. Влияние междурядных культур на развитие корневой системы яблони: 1 — междурядия были заняты люцерной и зерновыми культурами; 2 — междурядия были заняты пропашными культурами; 3 — междурядия были заняты люцерной и зерновыми культурами; 4 — междурядия были заняты пропашными культурами; 6 — междурядия были заняты зерновыми культурами; 7 — междурядия были заняты пропашными культурами; 8 — междурядия были заняты зерновыми культурами; 9 — междурядия были заняты пропашными культурами; 10 — междурядия были заняты зерновыми культурами; 11 — междурядия были заняты пропашными культурами (по Глухенькому).

развившаяся в саду, где междурядия занимались зерновыми культурами, резко отличается от корней таких же яблонь, где междурядия содержались под черным паром в умелом сочетании с овощными или пропашными культурами. Это отличие отразилось и на силе развития, и на направлении роста корневой системы. Корневая система яблоневого дерева, развившаяся в междурядьях, использованных зерновыми культурами, в связи с сильно иссушающим почву влиянием этих последних мало распространилась в стороны и резко изменила направление своего развития в глубину. Заметно отличается развитие скелетных корней яблони, где междурядия

Не занимались зерновыми культурами. Скелетные корни этого варианта исследования оказались более мощными, значительно выдвинулись в междурядье и распространились по преимуществу в верхних почвенных горизонтах.

Обоснованная выше взаимосвязь между качествами и свойствами почвенного покрова на территории плодового сада вместе с техникой ухода за почвой, с одной стороны, и биологическими особенностями плодовых деревьев, с другой, подсказывает нам пути к решению поставленной задачи — использования междурядий сада с наименьшим ущербом для нормального роста и развития плодовых насаждений.

Решение этой задачи должно идти следующими путями.

1. Увеличение почвенного объема для развития в нем корневой системы, однако не за счет дальнейшего увеличения площади питания с маломощным пахотным слоем, а за счет включения в этот объем подстилающих пахотный слой горизонтов. Это достигается путем применения глубокой обработки плантажными или дренажными плугами, а в приусадебных садах — применением ручного перевала.

2. Улучшение питательных свойств уже увеличенного почвенного объема. Это достигается внесением в почву достаточных количеств органических и минеральных удобрений как во время глубокой обработки, так и в последующие годы в порядке ухода за почвой, с учетом состава и свойств плодовых насаждений.

3. Создание наиболее благоприятного для развития корневой системы воздушно-водного режима в подготовленном уже почвенном объеме. Это предложение в известной мере осуществляется самой глубокой обработкой и перемешиванием поднятых почвенных горизонтов с органическими удобрениями, а также свойством глубоко обработанной почвы больше накапливать и лучше сохранять осадки, не только выпадающие в период вегетации, но и те, которые выпали осенью и зимой. Тем не менее, учитывая, что с течением времени глубоко обработанные почвы постепенно уплотняются, а вместе с тем ухудшаются условия воздушного и водного режима, будет весьма полезна закладка дренажа в период плантажной обработки, хотя бы путем закладки фашин. Это особенно важно и даже необходимо на тяжелых почвах.

4. Приближение увеличенного глубокой обработкой и удобрением почвенного объема к месту нахождения плодовых деревьев в целях стимулирования массового развития всасывающей корневой системы ближе к их основанию, а следовательно, и ближе к ассимилирующей листовой поверхности. Стимулирование такого развития корней преследует и другую цель, а именно — ограничение развития и выноса скелетных корней в междурядья, предназначенные в первые годы для овощ-

ных, пропашных культур и посева трав. Эта задача может быть успешно осуществлена и уже осуществляется на практике путем применения глубокой обработки почвы с улучшением ее структуры и питательности не по всей площади сада, а полосами, соответственно размещению в саду рядов насаждений. Ширина таких глубоко обработанных и улучшенных в предпосадочной подготовке почвы полос определяется нами примерно от 3,5 до 4 м*, при ширине междурядий от 10 до 12 м, в зависимости от породно-сортового состава насаждений, природных условий их произрастания (география места, а с нею климат, почва, рельеф, высота над уровнем моря) и комплекса агромероприятий, применяемых в годовом цикле.

Полосной плантажной предпосадочной подготовкой почвы, кроме локализации развития корневой системы плодовых деревьев в определенном объеме пространства, достигается разделение территории, занятой плодовым садом, на две отличные по задачам культуры части. Одна часть представляет собою глубоко обработанные и соответственно подготовленные полосы с посаженными в них рядами плодовых деревьев. Другая часть территории сада представлена полосами удвоенной ширины, чередующимися с полосами рядов насаждений. Каждая такая полоса вместе с прилегающими к ней с двух сторон половинами полос рядов насаждений составляет в целом ширину междурядия плодового сада. В наших примерах эта ширина определяется в 10 и 12 м, из которых $\frac{2}{3}$ составляют полосы в середине междурядий, отводимых под культуру овощных и пропашных растений или же трав (в случае необходимости улучшения структуры почвы). Остающаяся $\frac{1}{3}$ территории междурядия входит двумя равными лентами в состав двух полос рядов насаждений, обнимающих основную часть междурядия, выделяемую под выше названные культуры.

В дополнение к изложенному о предпосадочной глубокой полосной обработке и подготовке почвы следует указать, что направление полосам, а с ними и рядам насаждений следует давать поперек общего склона участка, отводимого под плодовый сад. Такое расположение глубоко обработанных полос обеспечивает задержание на территории сада почти всего количества выпадающих осадков не только в летний, но также в осенний и особенно в зимний периоды, т. е. тогда, когда в междурядьях накапливается большое количество снега. Весной во время массового таяния снега значительные количества талых вод задерживаются в рядах насаждений, так как талые воды по преимуществу поступают к каждому ряду из ближайшей, выше расположенной полосы междурядия.

* В дальнейшем ширина обрабатываемых полос потребует уточнения.

Поскольку плодовые насаждения, посаженные в глубоко обработанных и улучшенных полосах, обычно размещаются в рядах значительно теснее, образуя густостоящие строчки плодовых насаждений, нетрудно догадаться, что многочисленные ряды таких строчных насаждений, чередующиеся через каждые 10 или 12 м, будут оказывать также ветрозащитное влияние. Это в свою очередь создает условия для волнообразного размещения зимних осадков в виде снега в саду. Такой характер размещения снегового покрова наряду с применением некоторых мероприятий по снегозадержанию приводит к тому, что почва промерзает неравномерно; вследствие этих причин снеготаяние и оттаивание почвы происходит также волнообразно.

На территории плодовых насаждений, густо размещенных в строчках при относительно широких междурядиях, весной можно наблюдать многочисленные проталины, чередующиеся со снежными сугробами. Эти сугробы представляют собою многочисленные запруды для талых вод, а проталины в дальнейшем служат своего рода резервуарами для поглощения скопленной в сугробах воды. Сочетание же обоих условий способствует весьма эффективному удержанию зимних осадков на территории сада, причем глубоко обработанные полосы рядов насаждений, в конечном итоге, в результате просачивания воды по склону становятся основными резервуарами по сохранению запасов воды, полученных от зимних осадков, а плодовые насаждения являются главными потребителями этих запасов весной, — в период наиболее активного роста плодовых деревьев.

Необходимо пояснить, что предлагаемые нами строчные посадки плодовых деревьев в глубоко обработанные и улучшенные полосы почвенного покрова не ограничивают возможность дальнейшей плантажной обработки. Это потребует тогда, когда почва в обработанных при закладке сада полосах значительно уплотнится и корневая система заполнит обработанный и улучшенный объем почвы. К этому времени (примерно через 10 и больше лет), когда и надземные части деревьев, а в частности, кроны, значительно разрастутся в стороны междурядий и тем самым ухудшат условия для успешной культуры овощных и пропашных растений, возникнет необходимость улучшения условий развития корневой системы насаждений, обычно вступающих в указанный возраст в период массового плодоношения. Такое радикальное улучшение условий успешного развития корней будет достигнуто прежде всего применением глубокой обработки почвы с соответствующим повышением ее питательности, как это уже имело место при посадке сада.

Практически плантажная обработка должна быть применена в форме дальнейшего расширения полос ранее проведенной предпосадочной обработки, занятых в настоящее время уже взрослыми (10—15-летними), густо стоящими в рядах плодовыми насаждениями, с внесением необходимых удобрений. Ширина добавочных двусторонних полос в сумме будет равна ширине ранее обработанной полосы, т. е. в нашем примере 3,33 м (при ширине междурядий в саду в 10 м) и 4 м (при междурядиях шириною в 12 м). Иначе говоря, общая ширина полос, обработанных плантажем, к этому времени будет составлять $\frac{2}{3}$ ширины междурядий.

Через следующие 10—15 лет, когда, естественно, ухудшатся условия почвенного питания, не исключена возможность произвести глубокую обработку последней трети, расположенной в середине междурядия, и тем самым закончить плантажную обработку площади всего сада. Отмечая местонахождение этой последней полосы, завершающей глубокую плантажную обработку всего междурядия, которая выполняется спустя 20—30 лет после посадки сада, нельзя не обратить внимания плодородия на целесообразность посадки новых насаждений на смену взрослого, плодоносящего, но уже стареющего сада. Это указание приобретает особое значение в отношении скороспелых плодовых насаждений, какими являются преимущественно косточковые породы, как-то: персики, привитые вишни, сливы, абрикосы, а в районах, природные условия которых стимулируют ускоренный процесс онтогенетического развития деревьев и относительно раннее, преждевременное отмирание их, и другие породы; большей частью к таким районам относятся расположенные в континентальном климате, по преимуществу равнинные, с каштановыми и сероземными почвами. Опыт использования междурядий в старых садах в целях обновления насаждений давно уже известен в садовой практике и имел широкое применение в садах Крыма, расположенных в горных долинах, а также в районах, не располагающих достаточными площадями, пригодными для успешного развития плодовых насаждений. Учитывая целесообразность и возможность такого использования земельных площадей, отводимых под плодовые сады, представляется желательным продумать и обосновать ширину междурядий в сторону их увеличения.

Обобщая все ранее изложенное, нетрудно усмотреть в проектируемых новых посадках плодовых деревьев в междурядиях взрослых плодовых насаждений контуры устойчивого плодосмена древесных плодовых культур на территории, отведенной саду. В свете такого понимания выдвигаемое нами положение заслуживает серьезного к себе отношения. Для правильного

решения этой задачи потребуется углубленная разработка породно-сортового состава как основной посадки при закладке сада, так и новых посадок в междурядьях на смену стареющему взрослому саду. Так, например, во взрослом яблоневом или грушевом саду (20—30 лет) для новых посадок в междурядьях можно было бы успешно использовать косточковые формы (вишен, слив, абрикосов и др.) в соответствующем сортовом наборе, и наоборот — на смену взрослым косточковым насаждениям в междурядьях с успехом могут быть посажены яблони или груши в соответствующих условиях района и плановым установкам сортах.

Разберем теперь возникающие из всего изложенного вопросы.

1. Можно ли приведенные выше обоснованные рекомендации агромероприятий (по сгущенной строчной посадке плодовых деревьев в сочетании с полосной глубокой обработкой почвы) в какой-то мере применить в существующих плодовых садах, заложенных на основах ранее установленной агротехники?

2. Какие реконструктивные мероприятия нужно применить в существующих садах в целях приближения всасывающей корневой системы к ассимиляционному аппарату дерева с освобождением полос в междурядьях для занятия их овощными, пропашными культурами и травами, необходимыми в хозяйстве?

Отвечая на первый вопрос, нужно уверенно подтвердить возможность применения плантажной полосной обработки с соответственным улучшением почвенного покрова в уже существующих садах (в том числе со взрослыми плодоносящими деревьями). Обработка полосами должна проводиться с двух сторон каждого ряда деревьев, отступив от линии насаждений на определенное расстояние на тех же основаниях, какие были предложены нами при глубокой полосной обработке междурядий сада в возрасте 10—15 лет. В садах с десятиметровыми междурядьями ширина полосы, занятой рядом деревьев (согласно ранее принятому), определяется 3,33 м. За границей этой полосы подвергаем глубокой плантажной обработке примыкающие к ней с обеих сторон две полосы общей шириной в те же 3,33 м, откуда ширина каждой полосы примерно будет равна 1,66 м. В садах с междурядьями в 12 м оставляем полосу, занятую рядом насаждений, в 4 м, после чего глубоко обрабатываем двусторонними полосами, шириною в 2 м каждая. Учитывая целевое назначение применяемого агромероприятия, а также неизбежные повреждения корневой системы (перерезка плугом всех скелетных корней, выходящих за границы нетронутой полосы в междурядьях, на глу-

бину обработанного слоя), необходимо наряду с глубокой обработкой внести соответствующие органические и минеральные удобрения в достаточных количествах и, если нужно, заложить фашинный дренаж.

Было бы излишним доказывать полезность удобрений для культивируемых растений, поскольку она уже доказана многократно и исчерпывающе. Более того, установлены ориентировочные количества, сроки и формы внесения удобрений в почву в зависимости от почвенных типов и разностей. Однако значительным пробелом в разработке вопроса об удобрении, на наш взгляд, является недооценка культивируемого растения, для которого вносится удобрение, и очень часто недостаточное знание биологических особенностей этих растений и характера развития у них корневой системы. Недооценка особенностей динамики роста и развития культивируемых растений при внесении удобрений особенно дает себя чувствовать в области плодовых древесных и кустарниковых культур. Внесение удобрений в почву без учета особенностей плодовых растений, характера роста и развития у них корневой системы очень часто снижает эффективность этого мероприятия.

Чтобы составить представление о влиянии отдельных удобрительных веществ и их сочетаний на рост и развитие корневой системы у плодовых деревьев, в период с 1936 по 1938 г. мною и под моим руководством аспирантом кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии И. А. Обжериным были проведены опыты с удобрением яблони. Сущность этого опыта заключалась в следующем. Весною или осенью вокруг взрослых опытных деревьев выкапывали кольцевые канавки радиусом 1—1,5 м и глубиной в 30 см. Из всех скелетных корней, радиально пересекавших кольцевую канавку, выбирались корни одинаковой толщины, заносились на план, занумеровывались и перерезались ближе к внутренней стенке канавки. Отрезанные части удалялись, а концы оставшихся корней вводились в ранее заготовленные небольшие ящики, наполненные землей, взятой из того же горизонта канавки. В землю каждого такого ящика, кроме контрольного, вносились определенные удобрительные вещества в известных количествах. Канавки вместе с ящиками засыпались землей. Осенью производилась откопка ящиков, отмывка и учет корней.

Применяя методику, подобно описанной, но несколько упрощенную, еще много лет назад (на бывш. Екатеринославской областной опытной станции и других местах) нам удавалось по характеру корневой системы давать объективную оценку пригодности почв в разных районах и на разных

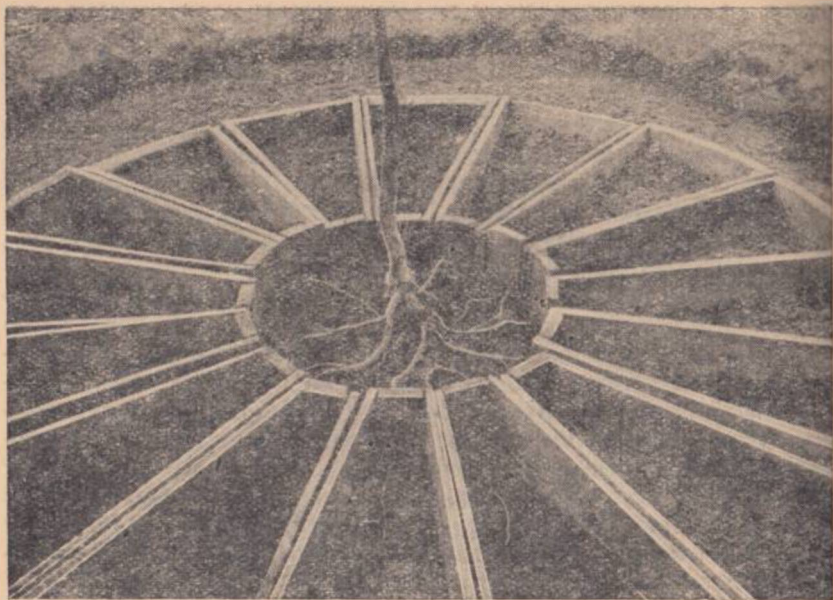


Рис. 109. Подготовка к опыту с удобрением яблони.

земельных массивах для культуры тех или других плодовых пород. Описываемая методика является дальнейшим шагом в познании влияния определенных удобрительных веществ и их сочетаний на развитие корневой системы, а с нею на рост и развитие плодового дерева той или иной породы. Следует отметить, что по изложенной или близкой к ней методике успешно проводятся опыты по изучению влияния удобрений в разных сочетаниях в Уманском сельскохозяйственном институте (С. С. Рубин) и на Краснодарской плодово-виноградной опытной станции (А. К. Приймак). Помещаем ниже ряд фотографий из работ Плодовой опытной станции Тимирязевской сельскохозяйственной академии, характеризующих рост и развитие корневой системы яблони (рис. 109—114).

В дополнение к сказанному следует особо отметить, что эффективность внесенных удобрений и улучшения воздушно-водного режима в глубоко обработанной почве в полной мере выявится при непременно *условии своевременного* и умелого применения комплекса нужных агромероприятий, как-то: полива, поверхностной обработки почвы, мульчирования, предупредительных мер по борьбе с вредителями и грибными заболеваниями и др. Прежде всего необходимо установить сроки проведения рекомендуемой глубокой полосной обработки,



Рис. 110. Общий вид подопытного дерева (ящички с удобрением засыпаны землей).



Рис. 111. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной калием.

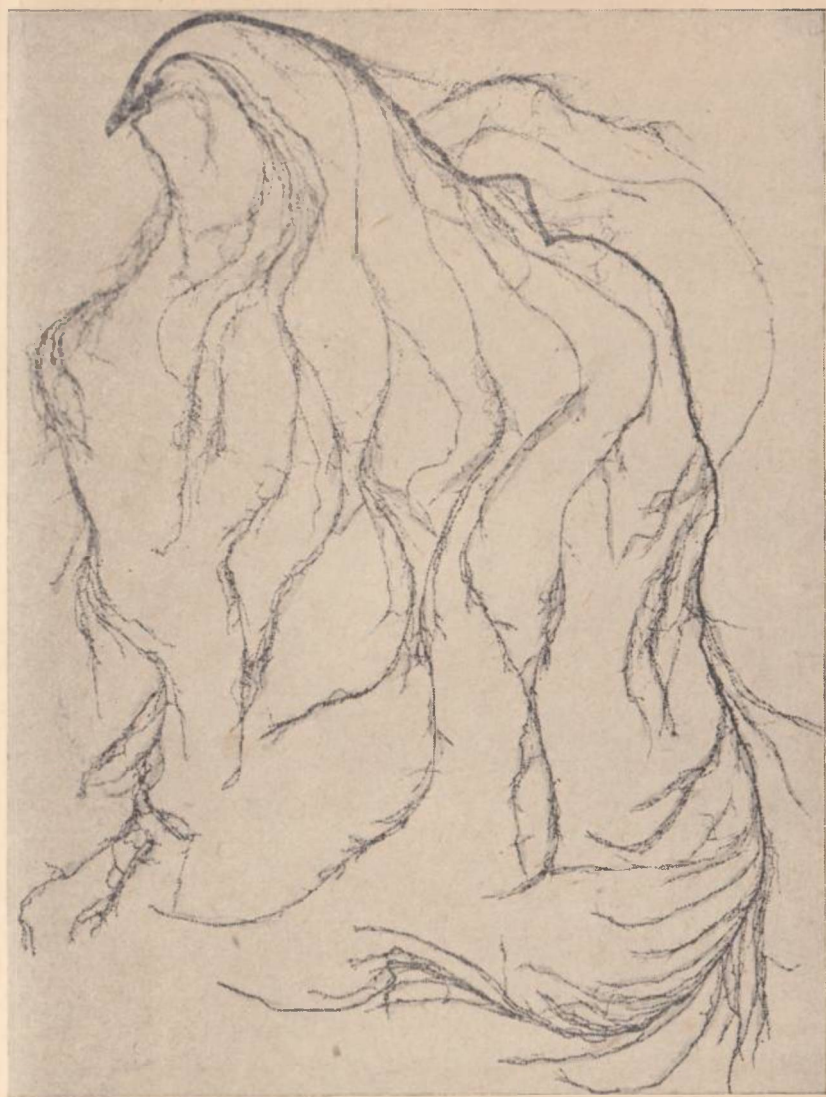


Рис. 112, Поворобразование корневой системы яблони в почве, удобренной фосфором и калием.



Рис. 113. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной азотом.

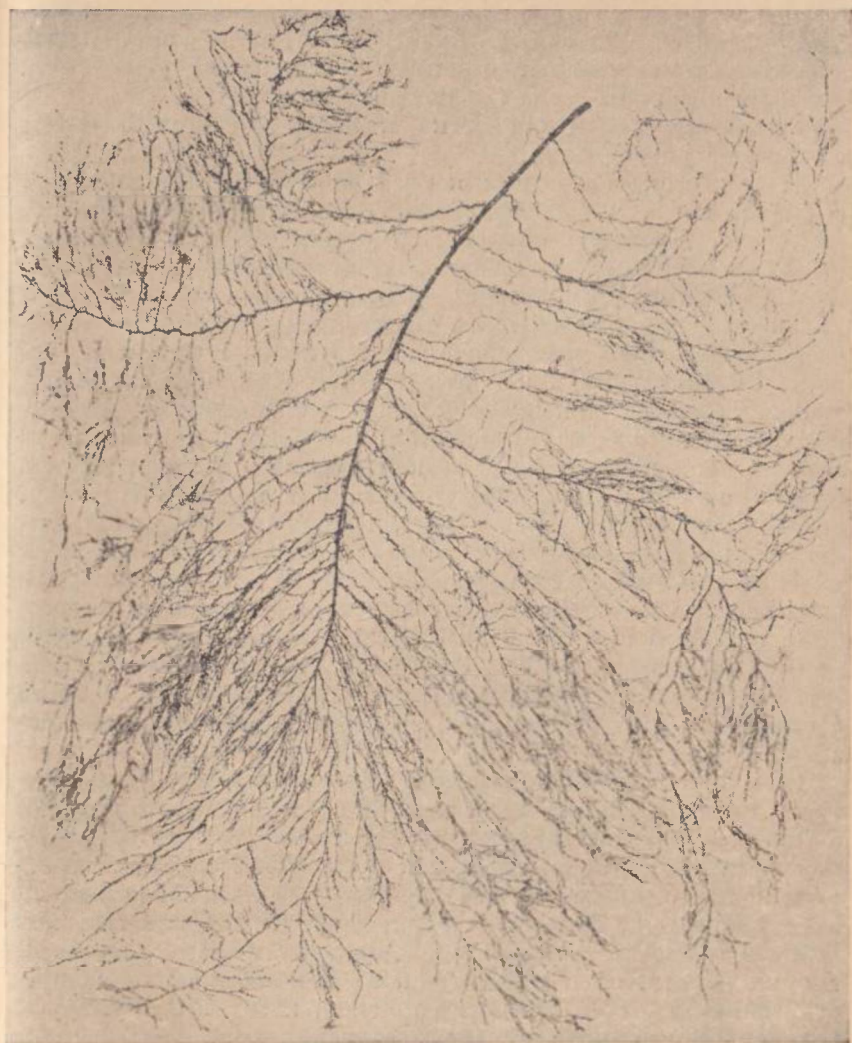


Рис. 114. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной навозом и азотом.

По нашим опытам и многочисленным наблюдениям (в 1936—1939 гг.), связанным с организацией на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке Мичуринского плодового сада, представленного взрослыми (10—15-летними) деревьями, наилучшими сроками подготовки их к пересадке и перерезке скелетных корней следует считать начало осени, затем с затухающей эффективностью следуют осень (до наступления устойчивых холодов) и ранняя весна (до начала вегетации).

Указанные сроки обработки и перерезки корней имеют следующие обоснования.

1. Перерезка скелетных корней ранней осенью совпадает с фазой, когда у деревьев закончился поступательный рост всех листоносных приростов, а также рост в толщину, при сохранении деятельности ассимиляционного аппарата, вырабатывающего пластический материал. Эта фенофаза характеризуется постепенным прекращением расхода пластических веществ на построение новых тканей и соответствующим, возрастающим накоплением запасов их в паренхимных тканях растений. Накопление запасов в паренхиме начинается сперва в листоносных приростах, затем переходит к веткам высших порядков, от них к веткам низших порядков, затем в ствол (по направлению сверху вниз) и в корневую систему, закономерно разветвляясь и доходя до концевых мелких скелетных корней. Перерезка корней в отмеченную фенофазу имеет своим последствием повышенное накопление пластических веществ в той части скелетных корней, концы у которых были отрезаны при обработке. Иначе говоря, этой операцией нам удается задерживать пластический материал в части действующих скелетных корней взамен дальнейшего перемещения и отложения этих веществ в те корни, которые окажутся отрезанными.

2. Известно, что деятельность корневой системы, а в частности, рост ее у древесных растений с опадающими листьями, по сравнению с деятельностью надземной части того же растения запаздывает как весной, так и осенью. Подрезка скелетных корней ранней осенью является не только причиной, задерживающей дальнейшее перемещение по ним пластических веществ и способствующей накоплению этих веществ в неотрезанных частях, но и предпосылкой к выделению на концах подрезанных корней раневых гормонов, которые стимулируют ускоренное возникновение и развитие каллуса.

Кроме того, подрезка корней в указанные сроки подготавливает и ускоряет возникновение и эффективное развитие новых корневых разветвлений той же осенью или весной следующего года. Это происходит потому, что корневая система, как уже отмечалось выше, значительно запаздывает с оконча-

нием жизнедеятельности осенью по сравнению с надземной частью.

Благодаря такой подготовке корневой системы, разрыв в сроках между распусканьем вегетативных почек в кроне дерева и развитием всасывающей корневой системы на частях перерезанных плугом корней значительно сократится. Еще большего сокращения указанных сроков можно достигнуть, если к этим насаждениям весной будет применено легкое укорачивание скелетных приростов и легкое прореживание крон. При этой операции удаляются верхние части прошлогодних скелетных приростов, на которых размещаются наиболее рано пробуждающиеся почки — концевые и следующие за ними по направлению сверху вниз — боковые. Кроме того, укорачивание и прореживание приводят к заметному уменьшению количества активных органов — почек, которые являются эффективными потребителями почвенных растворов, поступающих в надземную часть дерева от всасывающей корневой системы. Перечисленные здесь мероприятия сильно сглаживают разрыв в сроках начала функциональной деятельности корневой системой и надземной части дерева, который при дальнейшем хорошем уходе за насаждениями нацело исчезает в то же лето. Насаждения приобретают хорошо развитую интенсивно зеленую листву, имеют обновленные и сильно развитые скелетные и обрастающие приросты и, наконец, удовлетворительно развивают и удерживают завязавшийся на них урожай.

Второй вопрос, поставленный нами в отношении возможности и целесообразности применения реконструктивных мероприятий в существующих садах — изменение обычного порядка размещения деревьев (квадратного или шахматного) на строчный, с густым стоянием деревьев в рядах и широкими междурядьями, также разрешается удовлетворительно. Наряду с выполнением глубокой полосной обработки почвы и улучшением ее питательности и структуры возникает необходимость сгустить стояние деревьев в рядах насаждений. Однако ввиду зрелости насаждений в большинстве плодовых садов, могущих быть перестроенными на изложенной выше основе, уплотнение этих насаждений молодыми одно-двулетними и даже трехлетними саженцами окажется мало эффективным. Наиболее целесообразно уплотнять такие насаждения деревьями более старшего возраста, примерно 8—10 и больше лет.

Это предложение приобретает серьезное практическое значение во многих садах с изреженными насаждениями как в результате обмерзания в минувшие суровые зимы, так и по причине неумелого выбора места при закладке сада и последующего плохого за ним ухода. Пересадка крупных плодовых

деревьев во многих случаях является целесообразной при укрупнении колхозов и объединении в крупные массивы мелких садов отдельных колхозов. Наконец, нельзя не отметить, что в Прибалтийских республиках, а также в Молдавской ССР в связи с проходящей там коллективизацией новые члены (прежде единоличники), вступая в колхозы, заинтересованы в соединении плодовых деревьев, произрастающих в садах бывших помещиков и кулаков, в сплошные массивы.

Опираясь на изложенные выше обоснования возможности и целесообразности применения в садах (с размещенными в них деревьями в квадратном или шахматном порядке) уплотненной посадки в рядах в сочетании с полосной глубокой обработкой почвы и ее улучшением, нами разработан эффективный способ пересадки взрослых плодовых деревьев без кома. Сущность этого способа в кратких словах сводится к следующему.

Взрослые плодовые деревья, предназначенные к пересадке, окапываются кольцевыми канавками на расстоянии от ствола от 1 до 1,5 м в зависимости от мощности развития дерева. Ширина канавы определяется в 60—80 см и глубина в 60 см. Скелетные корни, попадающиеся в кольцевой канаве, перерезаются у внутренней стенки канавы с удалением всех отрезанных корней. После этого канаву засыпают землей, но преимуществу взятой из верхнего горизонта почвы и смешанной со значительным количеством перегноя с примесью минеральных удобрений. Как уже отмечалось выше, лучшими сроками такой подготовки деревьев к пересадке является ранняя осень, потом поздняя осень и, наконец, ранняя весна — до распускания почек. Подготовленные таким образом деревья образуют каллюс (наплывы) на концах срезов скелетных корней наряду с закладкой многочисленных провизорных органов, размещенных на пораненных скелетных корнях, которые той же осенью или в ближайшую весну разовьют мочковатую всасывающую систему.

Одновременно с подготовкой деревьев к пересадке необходимо также подготовить для них почву в саду. В уплотняемых рядах насаждений, в местах, намеченных для подсадки взрослых плодовых деревьев, обычно посредине расстояния между основными насаждениями, выкапывается канава глубиной в 60 см и шириной от 1 до 1,5 м. Длина канавы определяется шириною перемиčky между двумя глубоко обработанными полосами, проведенными плантажным плугом с двух сторон каждого ряда насаждений. Как уже указывалось выше, ширина такой перемиčky определялась в 3,33 м (при 10-метровой ширине междурядий) и в 4 м (при 12-метровой ширине последних). Наряду с глубокой обработкой и подготовкой

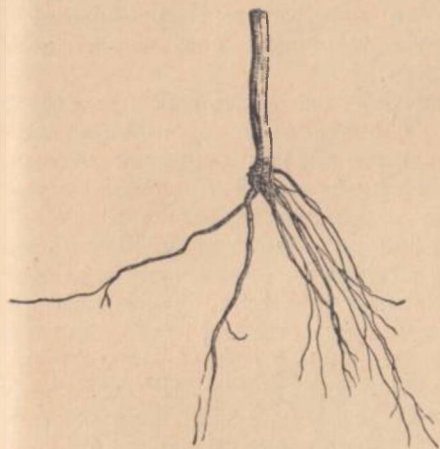


Рис. 115. Развитие корневой системы яблони в почве без удобрений (по Приймак).



Рис. 116. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной навозом (по Приймак)

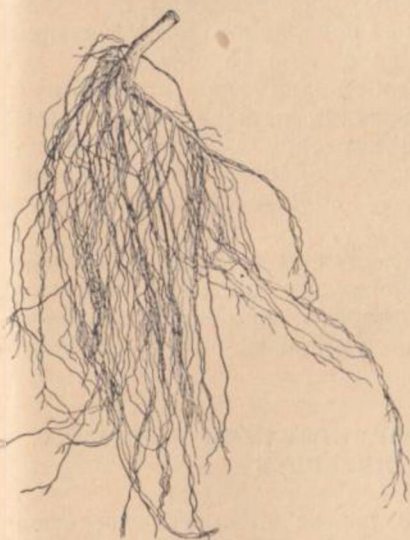


Рис. 117. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной фекалиями (по Приймак).



Рис. 118. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной птичьим пометом (по Приймак).

канав-перемычек необходимо подготовить землю для засыпки канав при пересадке подготовленных деревьев. Крайне желательно и даже необходимо хорошо удобрить эту землю перегноем, а также внести в нее (если возможно) значительное количество торфа и минеральных удобрений в соответствующем составе и количестве.

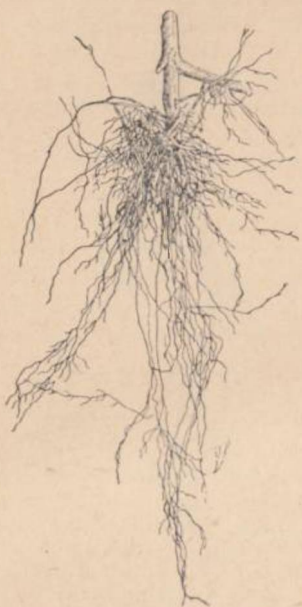


Рис. 119. Новообразование корневой системы яблони в почве, удобренной навозом и НРК (по Приймак).

Чтобы составить себе представление о значении удобрений (особенно органических) в развитии всасывающей (мочковатой) корневой системы при пересадке взрослых деревьев и о роли полноценных удобрений при густых посадках в глубоко обработанных полосах, помещаем ряд рисунков из опытов, проведенных на Краснодарской плодово-виноградной опытной станции в 1946 г. кандидатом сельскохозяйственных наук А. К. Приймак, по изложенной выше методике (рис. 115—120). Представленные рисунки иллюстрируют развитие корней яблони (Ренет Симиренко) после обрезки на глубину 30 см от поверхности почвы за период с 20 апреля по 15 октября.

Как видно из приведенного, возможность перемещения всасывающей корневой системы из междурядий сада в зону полосной глубокой обработки становится вполне реальной и не угрожает снижением жизнедеятельности плодовых насаждений в саду.

Все изложенное в целом дает нам серьезное основание рекомендовать проведение изложенного опыта с плодовыми насаждениями не только на опытных станциях, но также и в производстве. Мы уверены в получении ценных результатов.

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБОВ ФОРМИРОВАНИЯ И ОБРЕЗКИ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Рост и развитие плодового дерева являются следствием объединенной жизнедеятельности всасывающей корневой системы и надземной части дерева с ассимиляционным аппаратом. Чем лучше окажутся в количественном и качественном отно-

пениях условия внешней для растения среды, чем сильнее будут развиты обе системы, участвующие в извлечении из обеих сред (воздушно-световой и почвенной) питательной продукции, и чем ближе они будут находиться друг к другу, тем эффективнее будет обмен между обеими рабочими системами (листовой и корневой), тем больше окажется число взаимоборотов или взаимообменов между ними, тем больше образуется пластического материала и тем мощнее будет протекать процесс роста и развития плодового растения в целом и его отдельных частей, в частности.

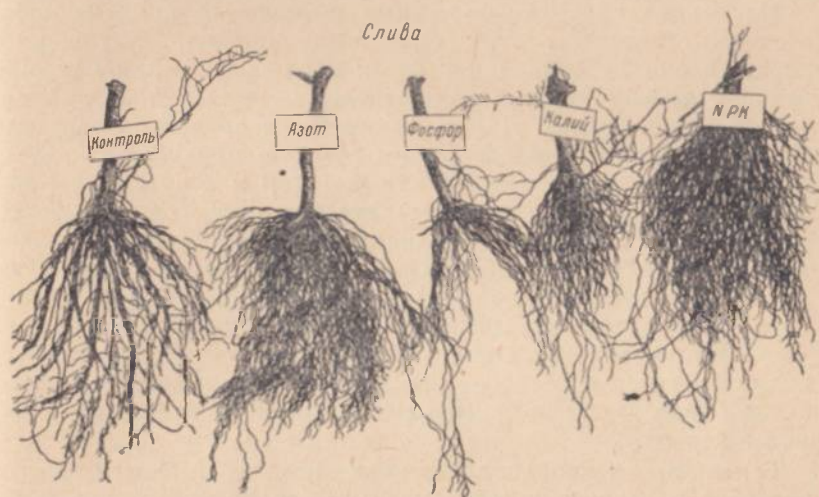


Рис. 120. Новообразование корневой системы сливы при различных удобрениях (по Приймак).

Мы уже отмечали, что увеличение расстояния между листовым аппаратом и всасывающей корневой системой является фактором, замедляющим и ограничивающим рост и развитие дерева при всех прочих благоприятных условиях. Такая зависимость между удаленностью систем у деревьев и темпами их питания еще раньше привела нас к выводу о необходимости ограничить разрастание в стороны и вверх скелетных веток в кронах и скелетных корней в корневой системе.

Отметим устойчивые биологические признаки, которые дадут возможность без существенных ошибок устанавливать высоту и ширину кроны плодового дерева для каждой породы и сорта в данных внешних условиях. Первым из таких отправных признаков является прежде всего долговечность обрастающих веточек у плодовых деревьев данной породы и сорта в данных внешних условиях. Практически долговечность

обрастающих (плодовых) веточек устанавливается отдельно для скелетных веток разных порядков, а внутри каждого порядка — в связи с возрастным пробегом этой ветки. Кроме сопоставления обрастающих веточек по их долговечности, отмечаются также урожайность на них по характеру развития плодушек у семячковых плодовых форм и по некоторым другим признакам у косточковых растений. В результате обследования сортовых плодовых деревьев устанавливается средний возраст обрастающих плодовых веток и их продуктивность в связи с порядками скелетных веток и их возрастными пробегами.

На основе полученных данных выявляется продуктивная ценность скелетных веток отдельных порядков, устанавливается значимость порядков веток и их размещения в кроне дерева с целью установления ценности их при операции прореживания кроны. Далее, опираясь на среднюю долговечность обрастающих веточек и их лучшую продуктивность, в зависимости от порядков скелетных веток и возрастных пробегов устанавливается *полезный* возраст пробегов скелетных веток данной породы и сорта, как посетителей высоких по количеству и качеству урожаев. Само собою понятно, что предшествующие им, раньше возникшие возрастные пробеги по направлению от периферии к центру дерева уже будут оголенными. После установления устойчивого полезного возраста скелетных веток сортового дерева путем проверочных обследований ряда деревьев приступают к проектированию размера кроны дерева.

Такое проектирование размера надземной части всего сортового плодового дерева складывается из следующих двух частей: высоты ствола и высоты, а также ширины кроны, или, правильнее, объема кроны дерева. В свою очередь объем кроны сортового дерева складывается тоже из двух частей. Первая часть составляет основу скелета кроны, представленного первым ярусом скелетных сучьев, выражающим собою главное ветвление ствола вместе с развившимися на каждом из этих ветвлений последующими ярусами скелетных веток второго порядка. Вторая часть, представленная ярусным размещением скелетных веток третьего и последующих порядков со всеми размещенными на них жизнедеятельными обрастающими плодовыми ветками и составляющая периферию кроны, является носителем ассимиляционного аппарата всего дерева, а также и его урожая. Поскольку скелетные ветки в этой второй части кроны покрыты жизнедеятельными обрастающими веточками, средняя долговечность которых ограничена небольшим количеством лет, следует полагать, что и скелетные ветки (носительницы этих жизнедеятельных обрастающих веточек) тоже не являются старыми. Правильнее будет

сказать, что возраст этих скелетных веток, считая от их основания, будет старше на один или два года установленного нами при обследовании среднего долголетия обрастающих веточек деревьев этого сорта, развившихся в данных внешних условиях.

Из сказанного следует, что эта вторая (периферийная) часть кроны дерева, будучи наиболее деятельной и продуктивной, представлена календарно наиболее молодой частью дерева. Так, например, если среднее долголетие обрастающих веточек данного сорта яблоки измеряется восемью годами, то средняя долговечность скелетных веток этой рабочей части кроны определяется 9—10 годами. Иначе говоря, активная часть кроны в приведенном примере определяется 9—10 годами, причем все ранее возникшие, предшествующие пробегу скелетных веток будут уже оголены.

Таким образом, проектирование надземной части дерева складывается из высоты ствола, объема основной оголенной части кроны, представленной скелетными сучьями в ярусах первого и второго порядков, и объема облиственной части кроны, представленной скелетными сучьями в ярусах третьего и последующих порядков, с размещенными на них обрастающими веточками или вообще генеративными органами. Нашей задачей является биологически обоснованное установление устойчивой высоты, ширины и вообще объема кроны с таким расчетом, чтобы обеспечить хорошее освещение ее, а также приближение ассимиляционного аппарата к всасывающей корневой системе с устойчивым сохранением установленного расстояния, поэтому для нас важно сохранить устойчивое местонахождение в кроне дерева ее активного (периферийного) объема.

Скелетные ветки в этой активной части кроны — носители обрастающих веточек и вообще плодовых органов — с годами оголяются в своих нижних частях, с соответственным нарастанием вверх и в стороны, поэтому необходимо применять систематическую смену стареющих, оголяющихся скелетных веток новыми скелетными ветками в тех же ярусах. Такая смена должна проходить во времени постепенно, с таким расчетом, чтобы полный обмен всех основных скелетных веток в активной части кроны соответствовал установленному ранее долголетию активных скелетных веток с жизнедеятельными обрастающими веточками на них. В ранее приведенном примере *полезный* возраст таких веток определялся 9—10 годами и полный обмен активных скелетных веток в периферийном объеме будет определяться тоже 9—10 годами. Само собой понятно, что продолжительность такого круговорота обмена скелетных веток в периферийной части кроны будет различна

у разных пород и сортов и в разных внешних условиях произрастания, тем не менее сущность систематической омолаживающей операции обмена остается одной и той же.

Из всего сказанного следует, что скелетная структура кроны состоит из двух частей: основной, центральной скелетной части, представленной *постоянными* для дерева мощными скелетными сучьями, несущими на себе всю деятельную периферийную часть кроны с урожаями, и активной периферийной части, представленной *временными*, наиболее активными скелетными ветками, примерно третьего и высших порядков, возраст которых, как правило, не должен превышать их активной жизнедеятельности.

Задача регулирующей обрезки плодовых деревьев в саду состоит в следующем:

а) биологически обоснованное формирование постоянной устойчивой скелетной части кроны в период роста и роста и плодоношения дерева;

б) *заложение* на этой скелетной части на определенной высоте и ширине морфологически параллельных новых ярусов скелетных веток старших порядков, представляющих собою *временные* скелетные ветки;

в) дальнейшее формирование временных скелетных веток с закладкой на них последующих ярусов;

г) закономерное, постепенное, систематическое омолаживание временных скелетных веток в ярусах и вызов в местах обрезки новых сильных приростов на смену удаленным;

д) формирование новых приростов в хорошо развитые временные скелетные ветки;

е) укорачивание верхушек приростов по периферии кроны.

Нужно сказать, что техника закономерного обновления временных скелетных веток в активной части кроны не ограничивается только регулярным во времени прореживанием скелетных веток в основных нижних ярусах, а распространяется также и на последующие ярусы, заложенные на этих основных скелетных ветках. Различие состоит только в том, что последующих ярусов скелетных веток высших порядков количеством будет больше, что количество скелетных веток в этих ярусах будет соответственно меньше и что сила развития скелетных веток также будет заметно убывать.

Таким образом, процесс регулирующей обрезки активной (периферийной) части кроны должен протекать в такой последовательности:

а) выборочная вырезка в отдельных нижних ярусах активной части кроны оголяющихся скелетных веток, однако с соблюдением принципа равномерного размещения скелетных веток этого типа в кроне;

б) выборочная вырезка в отдельных последующих, выше расположенных ярусах стареющих, более слабых скелетных веток в тех же целях обновления скелетных веток в этих ярусах;

в) прореживание веток в ярусах следующих старших порядков и удаление наиболее слабых, затененных веточек;

г) укорачивание верхних приростов по периферии кроны, как об этом уже говорилось выше.

Обобщая всю операцию регулирующей обрезки в целом, нетрудно представить себе полную возможность и обоснованные способы устанавливать и сохранять определенный объем кроны и формы этого объема на долгое время существования и жизнедеятельности данного дерева. Равным образом регулирующая обрезка, умело и своевременно применяемая, обеспечивает устойчивое количество на дереве плодовых обрастающих веточек, хорошо развитых и закономерно обновляемых в связи с закономерным обновлением скелетных веток разных порядков, на которых они развиваются. Наконец, регулирующая обрезка резко и надолго замедляет прохождение деревом его возрастных периодов, или, выражаясь точнее, такой обрезкой мы, по существу, приводим дерево к периоду плодоношения и роста, т. е. к тому возрастному периоду, который мы уже обоснованно характеризовали как наиболее продуктивный.

Если описанную обрезку дополнить агротехникой, регулирующей развитие скелетной, а с ней и всасывающей корневой системы в определенном почвенном объеме, то нетрудно будет оценить целесообразность и важность этого мероприятия по установлению баланса между устойчивым приходом питания и его расходом.

ОТПРАВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ К ОРГАНИЗАЦИИ РАЙОННЫХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ ПИТОМНИКОВ

Задачей каждого плодового питомника является выращивание посадочного материала определенных плодовых пород и сортов для посадки их на постоянное место в сад. В нашей плановой социалистической стране эта задача требует более отчетливой и целеустремленной формулировки. Целевой задачей плодового питомника в Союзе ССР является выращивание стандартного посадочного материала определенного сорта-мента в количествах, отвечающих плановому заданию данного района. Как видно, у нас плодовые питомники в целом представляют собою одно из ведущих мероприятий по плановому восстановлению и развитию плодоводства в СССР. Такая роль плодовых питомников неизбежно требует планового развития сети районных питомников в республиках, краях и областях и

размещения их в соответствии с ранее изложенным планом районирования плодовых насаждений в большом районе (республика, край, область), представленных обоснованными наборами сжатых сортиментов для малых районов, входящих в его состав. Учитывая ведущее значение этого мероприятия по планоному развитию пловодства и техническую сложность его реализации, необходимо, чтобы питомники находились под компетентным руководством и контролем земельных органов. Такая постановка вопроса предрепает в известной мере и размещение питомников по территории большого района.

Под закладку питомника нужно выделять в обслуживаемом районе наилучший в природном и топографическом отношении земельный массив, который обеспечил бы успешное выращивание разнообразного по составу посадочного материала (так, например, конфигурация; наличие больших площадей, однородных по почвенному составу; наличие на территории водного бассейна для организации орошения и др.).

Поскольку в задачу питомника входит успешное и удобное снабжение посадочным материалом организуемых и существующих уже плодовых насаждений, разбросанных в многочисленных пунктах обслуживаемого района, местонахождение питомника желательно всемерно приблизить к этим пунктам. Лучше всего организовывать питомник примерно в центральной части обслуживаемого района и, по возможности, ближе к хорошим путям сообщения. Такие условия облегчат своевременное снабжение мест посадочным материалом и дадут возможность использовать местный транспорт для перевозки этого материала, а наряду с этим значительно снизить расходы на упаковочные материалы и на самую упаковку, которые неизбежны при пользовании железнодорожным, речным и прочим большим транспортом. Немаловажным условием в месторасположении районного питомника является также близость его к районному административному центру или связь питомника с таким центром хорошими путями сообщения, чем облегчается необходимый контроль и общее компетентное руководство со стороны земельных органов. Все изложенные здесь условия в указанной постепенности должны быть учитываемы при выборе земельного массива под закладку районного плодового питомника, как одной из составных частей организации сети плодовых питомников большого района.

В свете такого понимания следует, что каждому питомнику отводится определенная территория большого района со всеми проектируемыми и существующими на ней плодовыми насаждениями и с установленными для этих насаждений породно-сортовыми наборами. Иначе говоря, должны быть выявлены

площадь этих насаждений, породно-сортовой состав и количество деревьев и кустарников по каждому сорту. Этот состав с конкретными количествами плодовых деревьев и кустарников является главной предпосылкой для установления пропускной способности районного питомника, которая определяется количеством посадочного породно-сортового материала, ежегодно выпускаемого питомником согласно разработанному плану.

В соответствии с определившейся пропускной способностью питомника и породно-сортовым составом устанавливаются: 1) рабочая площадь питомника, занятая выращиванием плодовых древесных саженцев; 2) размеры и число полей в ротациях по выращиванию плодовых древесных саженцев; 3) размеры площадей и севообороты по выращиванию сортовых саженцев ягодных кустарников; 4) площади и севообороты для посевного и пикировочного участков.

Кроме того, устанавливаются площади узко служебного и вспомогательного значения, как-то: прикопочный участок, участок для закладки компостных куч, навоза, парников. Сюда также следует отнести площадь под усадьбу с постройками, огороды, дороги, изгороди, защитные насаждения и др. В приведенном перечне площадей, входящих в состав культур, непосредственно связанных с выращиванием посадочного материала, а также площадей, имеющих узко служебное значение, мы не назвали площадей для маточного сада с набором породно-сортового состава, соответствующего сортименту выращиваемых в питомнике саженцев. Равным образом, мы не назвали необходимого в составе районного питомника маточника сортовых ягодных насаждений черной и красной смородины, крыжовника и других плодовых кустарников, наконец, маточной плантации вегетативно размножаемых подвоев для карликовой культуры яблонь и груш (как-то: парадизки, дусена, айвы).

Выделение названных культур в особую группу вызвано тем, что они, по существу, организационно неразрывны с количеством и составом ежегодно выращиваемого питомником посадочного материала и потому требуют обоснованного уточнения размеров площади насаждений и количества деревьев и кустарников каждого сорта, включенного в сортовой набор питомника. Прямой задачей маточного породно-сортового сада является снабжение питомника сортовыми черенками для прививки и окулировки подвоев (дичков) на соответствующих полях питомника. Количества таких черенков по каждому сорту должны ежегодно и в полной мере обеспечивать черенковую прививку и окулировку подвоев в размерах, предусмотренных планом в сортовых наборах питомника.

Из сказанного следует, что число деревьев каждого сорта в маточном саду должно определяться количеством черенков, требуемых для прививки и окулировки на полях питомника. Иначе говоря, процентное соотношение количеств сортовых деревьев в маточном саду, в известной мере, должно соответствовать такому же соотношению количеств выращиваемых в питомнике сортовых саженцев плодовых деревьев. Для окончательного определения числа деревьев каждого сорта в маточном саду необходимо установить среднее число черенков от каждого дерева, учитывая его породно-сортовые особенности и условия его произрастания в саду. При установлении количества черенков на сортовое дерево нужно не упускать из виду необходимость сохранения деревом нормального состояния и нормального прохождения им процессов жизнедеятельности. Иначе говоря, количество ежегодно срезаемых сильных приростов на черенки не должно заметно отражаться на динамике роста и развития сортового дерева.

Такие же рассуждения и исходные положения должны быть применены при установлении размера площади, количества сортовых ягодных и других плодовых кустарников на маточных ягодных плантациях, а также при установлении на этих плантациях размера площади, отводимой каждому сортовому растению.

Нужно заметить, что основные виды сортовых ягодных растений, разводимых в питомниках (как, например, смородина красная и черная, крыжовник, малина, ежевика, земляника и др.), значительно различаются между собою способами вегетативного размножения. Малина в производстве обычно размножается корневищными отпрысками, земляника — усами, смородина — однолетними черенками и реже зелеными, крыжовник и фундук, — главным образом, отводками. В соответствии с этим для каждой формы и входящих в ее состав сортиментов следует устанавливать среднюю нагрузку на куст по получению от него посадочного материала. После этого можно приступить к составлению расчета количеств маточных кустов для каждого сорта, установить размер и конфигурацию площади сортовым кустам, а с нею и общую площадь всего маточника. При определении количества кустов и размеров площади для маточников карликовых подвоев (айва, дусен, парадизка и др.) следует руководствоваться примерно теми же исходными предпосылками.

Уместно будет высказать пожелание, чтобы в задачу плодовых питомников, размещаемых в степных и полупустынных районах, было включено выращивание лесных древесных и кустарниковых форм в количествах, достаточных для закладки защитных насаждений в плодовых садах и на плантациях

ягодников района. Само собою понятно, что видовые наборы таких лесных форм в первую очередь должны состояться из представителей местной лесной растительности. Они должны удовлетворять предъявляемым к ним требованиям: не иметь общих вредителей с культивируемыми плодовыми посадками, отличаться выносливостью к неблагоприятным сочетаниям природных условий района, хорошим ростом и представлять некоторую хозяйственную ценность (например, для подпор-чата, кольев и др.).

Большое значение выращивания посадочного материала для защитных насаждений в указанных районах вполне очевидно; оно особенно необходимо в тех местах, где вблизи отсутствуют лесные и лесомелиоративные питомники. Пелишним будет напомнить, что такой материал может быть с успехом использован для озеленения селений и общественных зданий (школ, клубов, больниц и др.).

В проектируемых составных частях районного питомника, неразрывно связанных с выращиванием стандартного породно-сортового посадочного материала в установленных планом количествах, мы вынуждены были пропустить одну исключительно ответственную часть, а именно: организацию на территории питомника *семенного сада*.

В современной технике выращивания сортовых плодовых саженцев достигается прививкой сортовых черенков или глазков на соответствующих сорту подвоях (дичках). Таким образом, каждый сортовой плодовый саженец представляет собою симбионт. Свойства такого симбионта (характер его роста и развития, урожайность, долголетие, устойчивость к разнообразным и неблагоприятным сочетаниям природных условий и вредителям) в значительной мере зависят от взаимного влияния свойств обоих компонентов (привоя и подвоя). В таком понимании умелый подбор подвоев является одним из решающих факторов успешного роста, развития и плодоношения плодовых деревьев для разных пород и сортов. Между тем, до настоящего времени в производстве отсутствуют испытанные наборы подвоев в районном разрезе. Прививка обычно производится на сеянцах, получаемых из смешанных семян, в лучшем случае взятых от дикорастущих плодовых насаждений большого района, или в виде смеси сортовых семян, получаемых на консервных заводах при переработке плодовой продукции.

Это лишило нас возможности дать обоснованные предложения о закладке на территории питомника семенного плодового сада. Однако при организации питомника следует предусмотреть выделение земельного участка для закладки семенного сада на основе уже испытанных и выделенных в производстве экземпляров плодовых деревьев.

Из всего здесь сказанного об организации сети плодовых питомников видно, что районный питомник представляет собою центральную базу по плановому развитию плодоводства района. Он располагает ценным для района сортовым плодовым садом и обширной плантацией разнообразных сортовых ягодников, обширными полями выращивания и формирования плодовых саженцев и т. д. Само собою понятно, что агротехника в таком питомнике должна быть на высоком производственном уровне, что неизбежно связывается с наличием в питомнике сильных руководящих специалистов-пловодоводов и подготовленных технических кадров.

При такой оснащенности районного плодового питомника, располагающего полноценной для плодоводства материальной базой, высококвалифицированным коллективом специалистов пловодоводов и технического персонала, представляется полная возможность возложить на него задачу культурного районного центра по плодоводству. Эту задачу можно решить путем организации при питомнике курсов по технике плодоводства для колхозников и местных любителей садоводства, а также практических курсов по подготовке кадров бригадиров для колхозных садов района.

На агрономический персонал таких питомников должна быть возложена задача консультации колхозов, колхозников и любителей садоводства по вопросам техники культуры плодовых насаждений района. В соответствии с расширением роли районного питомника последний должен располагать помещениями для учебных занятий и общежития курсантов, а также располагать набором садовых машин и орудий, иметь наборы мелкого садового инвентаря, складские помещения для минеральных удобрений, фунгисидов и инсектисидов, библиотеку популярной литературы по садоводству. Наконец, районный питомник должен иметь необходимый набор демонстрационного инвентаря и материалов для чтения лекций, бесед и проведения лабораторных учебных занятий. В дополнение к сказанному отметим целесообразность организации на территории районных питомников метеорологических станций.

ЭФФЕКТИВНЫЕ СПОСОБЫ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ ЦЕННЫХ СОРТОВ ЯГОДНИКОВ И ЛУЧШИХ СОРТОВ ДРУГИХ ПЛОДОВЫХ ПОРОД

Значение этой проблемы весьма актуально по двум причинам. С одной стороны, в задаче восстановления плодоводства культура ягодных растений должна занять видное место, поскольку эти насаждения являются наиболее скороспелыми и начинают приносить урожай уже со второго или третьего

года после посадки. С другой стороны, в нашей стране сортимент ягодников непрерывно пополняется новыми ценными сортами отечественной селекции, имеющимися первоначально в ограниченном количестве маточных растений. Между тем спрос на лучший сортовой посадочный материал со стороны колхозов и совхозов непрерывно возрастает.

Чтобы возможно скорее ликвидировать создавшийся разрыв между спросом на сортовой посадочный материал ягодников и производством его, *необходимо найти новые способы ускоренного размножения посадочного материала наиболее ценных для производства сортов.*

Решение этой проблемы должно идти двумя путями, а именно:

1) выявление размещения по территории районов ягодных насаждений ценных сортов, с установлением количества кустов по отдельным сортам, и их апробация;

2) установление агротехники получения вегетативным способом от каждого сортового куста возможно большего количества посадочного материала.

В этом последнем направлении центрировались исследования кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии, причем главными объектами изучения в условиях Московской области были смородина (черная и красная) и крыжовник. Кроме того, уделялось и теперь уделяется известное внимание вегетативному размножению сортовых вишен и слив, не считая отдельных попыток получения корнесобственных сортовых плодовых деревьев яблонь и груш. Здесь мы ставим себе задачу кратко изложить намечающиеся новые установки по ускоренному размножению сортового посадочного материала ягодников, опирающиеся на биологические основы формообразования древесно-кустарниковых растений в филогенезе.

Говоря о формообразовании наземных, в том числе древесных плодовых растений и их органов, мы изложили роль корневищ в развитии надземной части и корневой системы растений. Эти обоснованные положения послужили исходными предпосылками к объяснению возникновения и дальнейшего развития кустарниковых и древесных растений со всей гаммой переходов между ними.

Опираясь на все приведенные выше обоснования, мы подвергли критической оценке существующие в современной практике способы вегетативного размножения кустарниковых и отчасти древесных растений.

Прежде всего мы обращаем внимание на вегетативное размножение такого скороспелого кустарника или полукустарника, как малина или ежевика, где разрастание поверхностно

расположенных в почвенном покрове корневищ (малина), или подобных им органов, развивающихся по поверхности почвы (ежевика), обеспечивает возникновение новых многостебельных кустов, причем в этих кустах каждый новый стебель связан с участком корневища и корневой системы. В этом случае для ускоренного размножения усилия направляются на всемерное стимулирование развития корневищ в стороны и умножение количества пунктов укоренения и возникновения очагов многостебельных порослей. Как видно, этот способ размножения наиболее легкий. Он подсказывается самой природой скороспелых кустарниковых форм.

К отмеченной группе растений можно отнести и землянику, ежегодно формирующую весьма значительное количество усов, исчисляемое многими десятками от одного куста. Современная практика разработала довольно эффективные способы размножения этих групп ягодных растений.

Переходя к способам размножения хорошо выраженных кустарников, как черная и красная смородина, крыжовник и другие биологически сходственные кустарниковые формы, прежде всего отметим, что по условиям их формообразования в филогенезе в соответствующих фитоценозах они потеряли или, точнее, ослабили способность успешно разрастаться корневищами в стороны с образованием новых очагов многопорослевых кустов. Взамен затухания способности быстро разрастаться в стороны эти кустарниковые формы резко повысили мощность развития и многолетность существования корневищ на относительно небольшой площади. Более того, эти группы кустарниковых растений легко формируют многочисленные новые поросли (стебли), которые отличаются большим долголетием по сравнению с рассмотренной уже группой полукустарников; причем каждый новый стебель опирается на участок общего для куста корневища и, кроме того, формирует на своем основании новые (свои) корни.

Такой характер развития этой группы кустарников на более ранних этапах установления способов вегетативного размножения подсказал агротехникам прием *деления* кустов. Сущность этого приема та же, что и для полукустарников (например, для малины), но характер выполнения его в связи с отмеченными биологическими отличиями уже иной. Он заключается в том, что выкопанный куст разделяют острым орудием (например, острой лопатой) на ряд частей с таким расчетом, чтобы в каждой отделенной части находились и надземные стебли и части корневищ с корнями. В дальнейшем способ деления старых кустов с многочисленными старыми стеблями был усовершенствован. Его дополнили предварительной вырезкой старых стеблей (примерно за год до выкопки). В резуль-

тате такой операции старые кусты смородины, крыжовника и других обогащаются многочисленными однолетними порослями, каждая из которых имеет свои корни, развившиеся на их основаниях.

Таким образом сложился новый, более совершенный способ деления кустов.

Следующим этапом совершенствования вегетативного размножения сортовых кустов указанной группы является вырезка отдельных порослей в омоложенных кустах указанным способом.

Отделение порослей, снабженных своими корнями, развившимися у их основания, натолкнуло на новый способ вегетативного размножения — *окучиванием*. В современной практике этот способ вегетативного размножения получил широкое применение для размножения карликовых подвоев груши и яблони (айва, парадизка и дусен). Нет сомнения, что этот способ может получить широкое распространение и для размножения других плодовых и декоративных пород, не только кустарниковых, но и древесных. Само собою понятно, что способ окучивания для эффективного получения посадочного материала требует *своевременного* применения ряда агромероприятий, направленных на улучшение питательности почвы и ее физических свойств (обработка, внесение органических и минеральных удобрений, полив и др.), а также применения защитных мероприятий.

Образование корней на окученной части молодых порослей кустарников и кустовидных деревьев, можно полагать, явилось предпосылкой для возникновения и разработки нового способа вегетативного *размножения черенками*. Наблюдая за развитием корней на окученных порослях, нельзя было не установить прямой зависимости между глубиной окучивания и зоной возникновения корневой системы, а также и того, что большей частью новые корешки возникали и развивались на местах нахождения и развития почек на побегах. Выявление такой зависимости должно было навести на мысль о возможности отделения от материнского куста молодых порослей до образования на них корневой системы, а затем помещать такие отделенные поросли в наиболее благоприятные почвенные условия (влажный воздух, соответствующая температура воздуха и почвы). Дальнейшее развитие способа размножения черенками привело к установлению определенной техники этого приема, которая в зависимости от биологических особенностей породно-сортовых растений (по преимуществу кустарниковых) получила два направления.

Первое направление — размножение однолетними вызревшими черенками, полученными от разделения

вызревших к осени порослей на несколько частей определенной длины, с определенным количеством почек. Такие черенки заготавливаются осенью, обычно после нескольких первых заморозков. Влияние заморозков здесь следует считать аналогичным явлению яровизации, установленному акад. Т. Д. Лысенко. Правильность такого предположения в известной мере подтверждается тем, что черенки той же смородины, срезанные до наступления заморозков и сохраненные в подвале до посадки на место весной, заметно отличаются в прохождении фаз от таких же черенков, срезанных весной. В то время как черенки, не перенесшие на себе сильных понижений температур зимою, замедленно формируют наплыв на месте среза, опаздывают с распусканием листьев и образованием корней; черенки весенней срезки быстро развивают листовые приросты и вслед за этим хорошо формируют каллус на месте среза, а также ускоренными темпами развивают корневую систему.

Второе направление — это способы вегетативного размножения *зелеными черенками*. В первом случае успех окоренения черенков зависит от зрелости черенка, от обогащения его паренхимных тканей запасами пластического материала и от наличия подготовленных к развитию меристематических тканей. Успех окоренения зеленых черенков, снабженных ассимиляционным аппаратом и находящихся в состоянии роста, находится в зависимости от скорости регенерирующей реакции на нарушенные корреляции действенного органа растения в процессе роста и скорости застывания пораненного места. Большую роль в скорости окоренения зеленых черенков следует признать за ростовыми гормонами, выделяемыми черенками растений при наличии на них листьев. Этому способу вегетативного размножения кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии уделяет большое внимание в течение ряда лет. Работами М. Т. Тарасенко установлены весьма эффективные способы размножения зелеными черенками, с применением синтетических ростовых веществ, не только обычных, легко укореняющихся плодовых кустарниковых форм, но и ряда сортов вишен, слив и др. Кроме отмеченных способов вегетативного размножения стеблевыми черенками, кафедрой проводятся опыты по размножению корневыми черенками.

Остается сказать о давно известном в садовой практике и широко применяемом способе вегетативного размножения *отводками*. Нужно отметить, что этому способу размножения мы уделяли в своей работе большое внимание. Опираясь на изложенные ранее обоснования роли корневищ и их участие в формировании от скороспелых многостебельных кустар-

никовых форм до отчетливо выраженных деревьев (со всей гаммой переходов через кустарники, кустовидные деревья), мы приняли за отправное положение тот факт, что затруднение в развитии корневищ в стороны в фитоценозах, представлен-ных мощными растительными формами, вынудило растительные формы изменить направление и характер развития своих органов.

Как уже говорилось, такое изменение вынудило складывавшиеся в филогенезе растительные формы перестроить функции органов — корневищ, производящих и связующих листовые стеблевые части с корневой системой, на органы, производящие только листовые приросты, и органы, производящие только проводящую и всасывающую корневую систему. Более того, наряду с таким разделением и обособлением функциональной деятельности прежних корневищ на надземную листовую стеблевую часть и на находящуюся в почве корневую часть, изменилось и направление в развитии этих, теперь новых функциональных органов. Листовые стеблевые органы развивались вверх и в стороны по направлению лучшего освещения, в то время как корневая система проникала в почвенный покров в глубину и в стороны — по направлению лучших условий питания. В связи с изменением функций и направления развития в прежних корневищах, а теперь в стеблях и корнях, изменились и свойства, а также морфологическое и анатомическое строение этих органов. На стеблях с течением большого времени сформировались высоко организованные органы обновления — *почки*. Наряду с этим стебли, лишенные условий корнеобразования, постепенно стали терять эту способность. Подобные изменения произошли и с корневой системой, а именно — корни, лишенные условий формирования листовых органов, с течением времени тоже постепенно стали терять эту способность.

Однако разделение функций прежних корневищ на обособленные функции листовых стеблевых частей (ассимиляция углерода из надземной воздушной среды) и корневой системы (поглощение из почвы влаги с растворенными в ней солями веществами) происходило и детализировалось в большом эволюционном времени, на разных этапах формообразования древесных и кустарниковых растений, в зависимости от окружающих внешних условий, с разными темпами такого преобразования.

В самом деле, у полукустарника малины и в современных условиях корневище играет доминирующую роль в вегетативном размножении. У смородины и других подобных кустарников значение корневищ в вегетативном размножении резко ослабло и на практике реализуется способом деления кустов.

Однако наряду с ним выявились другие, новые способы размножения — окулировка, черенкование. Эти способы размножения, и особенно последний, построены на неисчерпаемой еще способности у кустарниковых стеблей (прежних



Рис. 121. Горизонтальный отводок, заложенный весной сильным однолетним приростом, развивает хорошую корневую систему по всей длине, наряду с развитием сильных однолетних побегов почти из каждой находящейся на нем почки.



Рис. 122. То же, что и на рисунке 121.

корневищ) формировать на себе корни. Равным образом способ размножения корневыми черенками опирается на еще не исчезнувшую способность корней (прежних корневищ) формировать на себе листовые органы.

Исходя из этого можно заранее предвидеть, что кустарниковые растения, представляющие собою переходный этап между полукустарниками и деревьями, больше способны к вегетативному размножению: делением, отводками, корневыми и стеблевыми черенками, чем малостебельные кустарники, кустовидные деревья, а тем более деревья. Отмеченное предположение подтверждается на практике бесчисленным количеством примеров. Правда, иногда наблюдаются отдельные несоответствия, которые ждут дальнейших исследований и объяснений.

В свете всего здесь изложенного переходим к обоснованию преимуществ вегетативного размножения способом отводков, а также некоторых изменений в агротехнике в целях повышения количества посадочного материала, получаемого этим способом от одного куста. Опыты по размножению ягодных кустарников (смородины черной и красной, а также крыжовника) способом отводков на изложенной биологической основе проводились при кафедре плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии М. М. Бутровой, З. Н. Ляхтионовой и Н. М. Егоровой. Эти исследования прежде всего показали значительные преимущества способа отводков по

сравнению со способом размножения вызревшими однолетними черенками. Эти преимущества заключаются в большом количестве получаемого посадочного материала и в том, что горизонтальный отводок, заложенный весной сильным однолетним приростом в предварительно подготовленную почву (внесением торфа и органического удобрения), развивает хорошую корневую систему по всей длине наряду с развитием сильных однолетних побегов почти из каждой находящейся на нем почки. Таким образом, от такого отводка (длиною около 40—50 см) можно получить к осени не менее пяти хорошо развитых однолетних саженцев с развитой корневой системой (рис. 121 и 122).

Слабым местом отмеченного способа является потеря на длине отводка, представленного однолетним приростом, в той части, которая остается открытой в месте изгиба прироста. Между тем замечено, что приросты на отводке, полученные из почек ближе к основанию, т. е. из тех почек, которые при изгибе отводка остаются непогруженными в землю, отличаются хорошим развитием и хорошей корневой системой. Чтобы избежать такой потери, нами предложен способ, сущность которого состоит в том, что сильные однолетние приросты не используются на отводки в первом году, а вместо этого сильно укорачиваются (примерно на 40 см). Такое укорачивание при общей сильной обрезке всего куста и хорошей подкормке вызывает развитие на укороченном побеге трех или четырех новых, довольно сильных приростов. В следующем году такой двухлетний стебель с развившимися на нем однолетними приростами используется в качестве горизонтального отводка. В этом случае двухлетняя часть стебля при расположении отводка в почве будет представлять собою обнаженную часть изгиба, а однолетние приросты на конце стебля нацело будут распределены и прикреплены в почве. Само собою разумеется, что такие отводки «лапками» дадут большее количество укорененного посадочного материала, чем это можно будет получить на однолетних отводках (рис. 123 и 124). Дальнейшие опыты с отводками показали, что сроки закладки отводков оказывают определенное влияние на укореняемость, количество и силу развития порослей.

Работы аспиранта М. М. Бутровой показали, что сроки закладки могут быть с успехом перемещены с ранней весны на конец весны, когда стебли будут находиться в облиствленном состоянии (рис. 125).

Из приведенных обоснований достаточно наглядно выявляется значительное преимущество способа вегетативного размножения отводками перед способом размножения одревеснелыми черенками, имеющим в настоящее время наибольшее



Рис. 123. Горизонтальный отводок смородины — двухлетний стебель с развившимися на нем однолетними приростами. Двухлетняя часть при расположении отводка в почве будет представлять собою обнаженную часть изгиба, а однолетние приросты на конце стебля нацело распределены и прикреплены в почве (отводки «лапками»).

применение в производстве. Однако для решения поставленной нами задачи ускоренного размножения ценного сортового материала, при ограниченном количестве маточных сортовых насаждений, одного улучшенного способа размножения отводками будет недостаточно. Для успешного решения поставленной задачи необходимо применять комбинированный способ



Рис. 124. То же, что и на рисунке 123.

вегетативного размножения. Иначе говоря, необходимо подготавливать сортовые кусты к размножению таким образом, чтобы с одного и того же куста можно было получать посадочный материал и способом горизонтальных отводков, и способами одревесневших и зеленых черенков с применением синтетических ростовых веществ. Опыты Бутровой с кустами черной

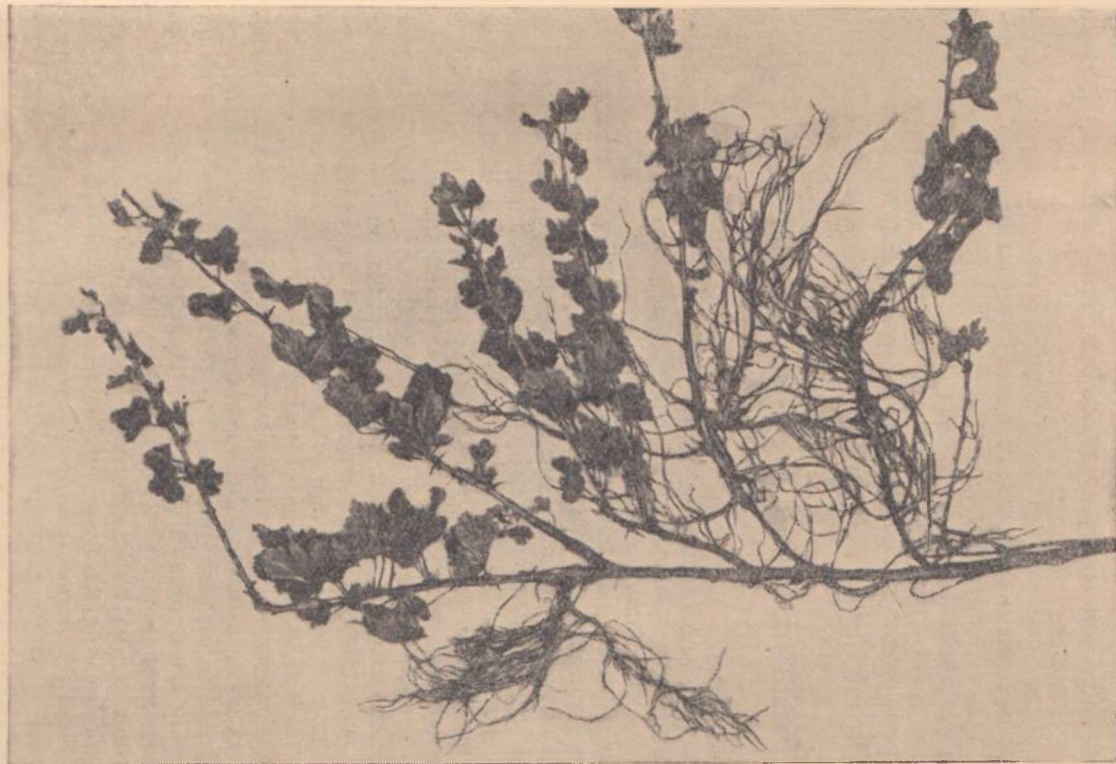


Рис. 125. Закладка отводков перемещена с ранней весны на конец ее, когда стебли находились в облиственный состоянии (крыжовник).

смородины показали полную возможность успешного применения комбинированных способов вегетативного размножения, причем количество сортового посадочного материала с одного куста средней силы определялось многими десятками и даже сотнями штук.

В заключение считаю необходимым напомнить, что полная эффективность указанных приемов вегетативного размножения будет достигнута тогда, когда наряду со своевременностью выполнения отмеченных технических операций к маточным растениям будет своевременно применяться соответственная агротехника по уходу за почвой и защите их от вредителей и болезней.

СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ КОРНЕСОБСТВЕННЫХ СОРТОВЫХ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ

Говоря о вегетативном размножении ягодных кустарников и отчасти кустовидных плодовых древесных форм (вишен, слив), мы проследили основные способы такого размножения в связи с этапами изменения в формообразовании, начиная от полукустарника типа малины и кончая сильно выраженными кустарниками и кустовидными древесными формами. Если у полукустарников доминировал способ корневищного размножения, который обеспечивал долголетие заросли при высокой скороспелости форм, то у сильно выраженных кустарников прямое (непосредственное) размножение корневищами претворилось в способ деления кустов и способ окучивания. Наряду с отмеченным ограничением способа корневищного размножения у упомянутых растительных групп (кустарников) возросло долголетие кустов и их отдельных органов, а вместе с тем значительно возросла способность размножаться отводками, стеблевыми и корневыми черенками. Как уже отмечалось выше, в этих, казалось бы, новых способах размножения мы усматриваем единую сущность, ведущую свое начало от сильно выраженной в прошлом способности размножаться на основе развития корневищ.

Если в свете изложенных представлений распространить наше толкование на кустовидные формы деревьев (например, вишни типа Владимирской, Шубинки или кустовидные сорта слив), то можно с достаточной уверенностью утверждать, что сущность остается той же, что и у кустарниковых растений. В самом деле, кустовидные формы деревьев в конечном итоге по характеру развития могут быть сравниваемы с малостебельными, но весьма крупными кустарниками. Как кустарники, так и кустовидные деревья имеют по несколько разновозраст-

ных стеблей, связанных между собою общими для всей особи корневищами. Разница только в большем или меньшем количестве стеблей, а также в большем или меньшем их долголетьи.

Если же распространить наше обобщающее сравнение на прочие плодовые древесные и древесные лесные формы, то убедимся, что такое сравнение в полной мере отвечает действительности. При описании возрастных периодов жизни плодовых древесных растений отмечалось, что последний, по счету девятый, период был назван периодом роста, являя собою фазу отступающего обновления. Конкретно этот период характеризовался отмиранием всего дерева, включая и ствол, и возникновением прикорневых порослей у основания ствола. Эти поросли, развившиеся на участках корневой шейки и даже на корнях деревьев, по существу не имеют принципиальных отличий от порослей, возникших на поверхностных корнях (корневищах) кустовидных деревьев, или порослей, возникших на корневищах кустарников и полукустарников.

Мы уже отмечали в настоящем труде доминирующий способ возобновления и развития дикорастущих зарослей яблони и других пород в горах Тянь-Шаня, где удалось с полной очевидностью обнаружить порослевый характер возобновления новых особей за счет корневищ (или поверхностных, горизонтально развившихся корней). Как уже было отмечено, такой способ развития дикорастущих яблонь в сложившихся условиях горного ландшафта являлся наиболее перспективным и надежным. Десятки деревьев разных возрастов, объединенные общей взаимно связанной сетью корневищ, взаимно обслуживали друг друга и на этой основе сохраняли жизнедеятельность на многие не только десятки, но и сотни лет. Дальнейшие обследования характера обновления дикорастущих насаждений грецкого ореха в Бостандыкском районе, Казахской ССР, яблоневых и грушевых насаждений в европейской части РСФСР и, наконец, дикорастущих плодовых насаждений (в частности, черешен) в Молдавской АССР убеждают нас, что порослевый способ возобновления плодовых и лесных древесных форм на основе развития корневищ является могучим фактором сохранения жизнедеятельности, долголетия и дальнейшего расширения площади разных видов (в том числе и плодовых) древесных и кустарниковых насаждений. Только на основе корневищного возобновления возможно существование и развитие разных форм лесных насаждений в горных районах, в лесотундре (в условиях вечной мерзлоты и в сочетании с моховым покровом), почти нацело исключаящих возможность возобновления насаждений генеративным способом,

В приведенных обобщающих сопоставлениях между вегетативным размножением и возобновлением кустарников и деревьев особенно ценным является то, что деревья развивают мощные поверхностные корни (корневища), далеко отходящие от основания дерева. Такие корни (а в нашем представлении несколько измененные во времени корневища) при значительном удалении от стволов и при затруднении процесса обмена между листьями и всасывающей корневой системой формируют на себе листоносные поросли большей частью на значительном удалении от материнского дерева. В то время как кустарники развивают свои поросли относительно близко друг от друга, формируя с течением времени многостебельные, широко разросшиеся кусты, деревья на своих мощных корневищах развивают значительно меньше порослей и тем самым формируют группы древесных растений, нормально размещенных на площади и связанных между собою сетью корневищ. Отмеченная особенность является ценным биологическим преимуществом деревьев, обеспечивающим их большую долговечность.

В свете изложенного напрашивается такой вопрос, а вместе с ним и пожелание. Не следует ли изменить в отдельных случаях наше отношение к установленным в садовой агротехнике способам получения сортовых культурных плодовых деревьев путем прививки, т. е. путем получения симбионтов привоя сорта, посаженного на подвой? Поставленным вопросом мы несколько не имеем целью в какой-либо мере опорочить способ вегетативного размножения сортовых плодовых деревьев прививкой. Этот способ имеет за собою тысячелетнюю давность, он сыграл решающую роль в развитии садоводства и имеет огромные агротехнические преимущества. Например, умелым подбором подвоя и привоя мы получаем карликовые деревья, рано вступающие в плодоношение, повышаем морозостойкость сортовых деревьев, улучшаем качество плодов, повышаем их иммунитет и т. п. Тем не менее, способ размножения сортовых плодовых деревьев прививкой значительно ограничивает их долголетие, поскольку жизнедеятельность таких сортовых деревьев прекращается с отмиранием привитой (привойной) части дерева, так как поросли, возникшие на корневой системе дерева, несут в себе свойства подвоя (дичка). Иной результат получился бы, если бы сортовые плодовые деревья были корне-собственными.

Учитывая все сказанное ранее о характере роста, развития и возобновления дикорастущих зарослей яблонь, груш, грецкого ореха и других древесных плодовых растений, особенно в условиях горных районов, было бы исключительно важным достижением использовать земельные массивы с подвижным

горным рельефом под закладку сортовых плодовых насаждений корнесобственными сортовыми саженцами. Такие насаждения при соответствующей агротехнике обеспечили бы мощное развитие в стороны поверхностных, горизонтально направленных корней (корневищ), а с ними возникновение новых листоносных сортовых порослей и дальнейшее развитие последних в сортовые деревья. Если вспомнить при этом изложенные выше сведения из данных по обследованию дикорастущих зарослей плодовых растений (в частности, зарослей яблонь в горах Тянь-Шаня), то нетрудно предвидеть весьма большие перспективы применения и развития техники ухода за корнесобственными садами, заложенными в условиях подвижного рельефа. Можно с уверенностью сказать, что работа над осуществлением этой проблемы может предрешисть новое направление в развитии плодоводства, которое найдет себе широкое применение в горных районах.

Мы полагаем, что такие насаждения с применением новой, тщательно продуманной, биологически и производственно обоснованной агротехники с успехом могут заменять собою дикорастущие заросли плодовых.

Леса культурных плодовых зарослей прежде всего должны обеспечить получение устойчивого хорошего урожая ценной по качеству плодовой продукции. Выполнение такого задания требует:

а) умелого подбора соответствующих условиям плодовых пород и сортов;

б) разработки производственно-эффективных способов получения корнесобственных саженцев намеченных для района пород и сортов;

в) предпосадочной подготовки почвы и способа размещения плодовых сортовых насаждений на этой подготовленной земельной площади, учитывая запроектированное нами порослево-корневищное обновление насаждений;

г) установления биологически обоснованной и производственно-эффективной агротехники ухода;

д) организации территории лесо-садовых самовозобновляющихся насаждений.

К организации территории относятся террасирование (где это окажется возможным), плановое проектирование и устройство тропинок, дорог и отдельных площадок для сбора, хранения и сортировки урожая, а также устройства хранилищ для удобрений, химикатов и др.

Получение корнесобственных сортовых плодовых насаждений не представляет собою новости в садовой агротехнике. По разным районам СССР широко распространена культура

кустовидных форм вишен, слив и других плодовых растений, имеющая весьма большую давность, которая основана на способности этих растений к самовозобновлению порослево-корневищным способом подобно тому, как это имеет место у ягодных кустарниковых растений.

Народный опыт еще больше расширил способ такого самовозобновления, охватив им некоторые культурные формы семечковых плодовых растений. Нам широко известен ряд



Рис. 126. Яблоня Киленчинская, размножающаяся прикорневыми порослями (по Курындину).

сортов яблонь, легко размножающихся прикорневыми порослями, иначе говоря, порослево-корневищным способом (как, например, сорта: Чулановка, Яндыковское, Киленчинская и многие другие; рис. 126). То же можно сказать о некоторых сортах груш (как, например, сорт Сеянец Кифера, Леконт, Гарбер), происшедших от вида *Pirus serotina* Rehd., родиной которого является Центральный и Западный Китай.

Кроме того, в садовой практике, а также многими исследователями ставились и с успехом проводились опыты по получению корнесобственных сортовых плодовых деревьев. Наблюдающееся ослабление интереса к продолжению опытов по эффективному получению корнесобственных сортовых плодовых деревьев мы объясняем отсутствием у агрономов-плодоводов и опытников плано-обоснованной необходимости в решении этой задачи в производстве.

Изложенные выше соображения о целесообразности организации в горных районах сортовых плодовых лесосадов, валоженных на порослево-корневищной основе, представляют серьезное обоснование целесообразности и, мы сказали бы, неотложности постановки этой темы, имеющей главной задачей производственно-эффективное получение корнесобственных сортовых плодовых саженцев и разработку комплекса агротехнических мероприятий для корнесобственных насаждений.

Особенно ярким и убеждающим доказательством важности и неотложности постановки такой темы является великий по охвату и замыслу Сталинский план преобразования природы, осуществляемый по постановлению Совета Министров СССР от 20 октября 1948 г.

Полезащитным лесонасаждениям в этом плане отводится одно из первых мест. Если же мы вспомним, что в этих насаждениях плодовым растениям отводится 10—15%, то становится очевидным огромное значение таких плодовых растений, которые, подобно лесным формам, способны к самовозобновлению порослево-корневищным способом и наряду с этим будут приносить сортовые, хороших качеств урожаи. Совершенно очевидно, что включение привитых сортовых плодовых растений в такие полезашитные лесонасаждения не имеет перспективы.

Еще большее значение приобретают корнесобственные сортовые плодовые насаждения для облесения горных районов. Укажем для примера горные зоны Крыма, где за период временной немецко-фашистской оккупации варварское истребление лесных насаждений в горных районах привело к резкому ухудшению климата Крыма, крайне отрицательно сказавшемуся на всех отраслях сельского хозяйства, в том числе и на плодоводстве.

Необходимость облесения особо изреженных массивов горной зоны Крыма, помимо полезашитных насаждений в степной части области, очевидна. В связи с необходимостью облесения отдельных земельных массивов горной зоны возникает целесообразность включения в состав намеченных к посадке видов лесной растительности также и плодовых насаждений в породно-сортовых наборах, соответствующих природным условиям и производственным заданиям области. Понятно, что сортовые плодовые насаждения должны быть представлены корнесобственными растениями. Кроме того, эти насаждения должны быть обеспечены такой агротехникой, которая стимулировала бы самовозобновление растений порослево-корневищным способом. Равным образом, не вызывает сомнений целесообразность применения корнесобственного сортового посадочного материала для засадки плодовых садов в районах с сильно выраженным континентальным климатом, как, например, в ряде районов среднеазиатских республик и в других местах.

Многочисленные данные исследований и наблюдений за развитием древесных и кустарниковых растений в условиях полупустынь среднеазиатских республик с большой наглядностью подтверждают изложенные выше соображения о доминирующем значении в развитии этих растительных форм порослево-корневищного способа возобновления. Примером таких

древесных растений может служить айлант (*Ailanthus glandulosa* Desf.) из семейства симиарубовых, который особенно хорошо размножается порослево-корневищным способом и поэтому с успехом применяется для укрепления песков и вообще рыхлых почв. Укажем также на саксаул (*Haloxylon Ammodendron* Bgl.), представляющий собою небольшое кустовидное дерево, произрастающее в среднеазиатских солончаковых и песчаных пустынях. Размножается он семенами, отводками, а в естественных условиях пустыни главным образом порослево-корневищным способом, образуя обширные заросли.

РАЦИОНАЛЬНЫЕ СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИСХОДНЫХ УСТОЙЧИВЫХ ПОДВОЕВ ДЛЯ ОРГАНИЗАЦИИ НА ИХ ОСНОВЕ РАЙОННЫХ СЕМЕННЫХ САДОВ

Вопрос получения подвоев, устойчивых к неблагоприятным сочетаниям природных условий района и обеспечивающих хорошее развитие на них сортовых привоев (более раннее вступление деревьев в плодоношение, возможно долгий период эффективного плодоношения, повышенная зимостойкость деревьев, устойчивый урожай и долголетие деревьев), давно уже занимал внимание плодоводов. Многочисленные и продолжительные исследования, связанные с изысканием лучших подвоев для разных породно-сортовых наборов, культивируемых в разных районах СССР, и долголетний опыт садовой практики дали ценные результаты. Наметились группы основных подвоев для семечковых и косточковых плодовых пород. В отдельных районах удалось выделить ценные типы подвоев.

Особенно важны исследования в этом направлении И. В. Мичурина, создавшего в результате специальной гибридизации и селекции ряд ценных и выносливых в условиях средней зоны карликовых подвоев для яблонь, груш и косточковых. Большие работы по выявлению лучших подвоев проводились еще в дореволюционной России на бывш. Екатеринославской сельскохозяйственной опытной станции (в отделе садоводства и огородничества) в период с 1913 по 1919 г. Там под моим руководством и при моем участии сотрудниками станции Г. Н. Булгарцевым, С. М. Коноваловым и Л. В. Макарьчуком проводились обследование и установление по области наиболее ценных по силе роста, долговечности, зимостойкости, засухоустойчивости и другим качествам отдельных дикорастущих плодовых деревьев яблонь, груш, черешен. Этими обследованиями и последующей проверкой реакции сеянцев от семян, собранных с определенных деревьев, удалось установить серьезные отличия в росте и развитии сеянцев от разных деревьев,

сложившихся в разных внешних условиях. Так, например, с полной очевидностью было установлено, что сеянцы груши из семян, собранных с дерева, произраставшего в лесном массиве Харьковской области и сильно пораженного паршой, также оказались особенно сильно поврежденными этим грибом, в то время как рядом расположенные деланки сеянцев груш от семян, собранных с других деревьев, или совсем не имели поражений, или они были незначительными.

Сеянцы из семян, собранных на отдельных дикорастущих яблонях, произраставших в пониженных местах Днестровских плавней и подвергавшихся почти ежегодному и продолжительному затоплению во время разлива реки весной, обнаружили очень малую засухоустойчивость. На испытательном участке питомника отдела садоводства бывш. Екатеринославской опытной станции заокулированные в 1917 г. подвой из этих семян в сильную засуху 1918 г. сильно пострадали от засухи и в большинстве усохли. Между тем как подвой из других семян на том же поле питомника сохранили жизнедеятельность и развили из заокулированных глазков однолетки, хотя и слабые.

Несмотря на значительное количество исследований и опытов по установлению лучших подвоев для определенных сортовых наборов и в определенных внешних условиях произрастания, эти вопросы до сих пор остаются нерешенными. И. В. Мичурин в одной из своих статей 1934 г. подверг суровой критике научно-исследовательские учреждения, не внесшие до сих пор определенной ясности в этот вопрос. Он спрашивал: «Почему до сих пор не ясен вопрос о том, где и какие брать подвой и ассортимент плодовых растений для той или иной местности? Почему до сих пор не спланировано размножение сортов и в одном месте наблюдается отчаянный недостаток посадочного материала, а в другом перепроизводство его, при невероятной путанице в ассортименте, подвоях и районах их распространения?». Несмотря на значительные сдвиги в изучении и отборе лучших подвоев для разных породно-сортовых наборов в различных районах СССР, этот вопрос далеко еще не решен.

Мы не ставили себе задачей дать здесь более или менее законченный обзор состояния вопроса о подвоях и о путях его разрешения. Нашим настойчивым желанием было привлечь внимание агрономов-плодоводов, работающих в научно-исследовательских учреждениях, а также и на производстве, на новый эффективный путь получения исходного подвойного посадочного материала для закладки при районных питомниках семенных садов, в дополнение к выявляемому при обычном изучении подвоев методами стационарного исследования.

В 1913—1919 гг. во время проводившегося под моим руководством экспедиционного обследования садовых насаждений и дикорастущих плодовых деревьев в лесных массивах бывш. Екатеринославской губернии нам неоднократно удавалось обнаружить значительные различия в темпах и характере роста и развития односортовых и одновозрастных насаждений, размещенных в сходственных условиях произрастания. Исключая отдельные сходственные условия произрастания при сравнении таких деревьев, мы пришли к выводу, что главную причину наблюдавшихся различий у односортовых и одновозрастных деревьев следует искать в различии свойств подвоев, на которых они были привиты.

Наблюдения в последующие годы, особенно в период обследования Центральным бюро обследования Наркомзема РСФСР садовых насаждений и земельных массивов под закладку новых садов, еще больше убедили нас в том, что основная причина различий в росте и развитии одновозрастных деревьев одних и тех же сортов в одних и тех же условиях заключается в различных взаимовлияниях подвойной и привойной части в сложившемся симбионте — дереве. После обширных обследований ЦБО мы пришли к окончательному заключению, что поскольку привои у односортовых и одновозрастных деревьев, развившихся в однородных внешних условиях, одинаковы (если не было почковых вариаций), причина различия в развитии сравниваемых деревьев скрывается только в подвоях с их отличительными особенностями.

В свете изложенного сортовые плодовые деревья разных пород, полученные способом прививки, представляют собою исключительно ценный материал для выявления по ним наиболее пригодных типов подвоев в определенных районах для прививки на них соответствующих групп сортов, биологически сходных между собою. В самом деле, пользуясь методом биологического обследования сортовых плодовых деревьев, можно с большой детализацией и всесторонне выявить породно-сортовые особенности каждой обследуемой древесной особи. Эти сортовые особенности будут отражены в динамике роста и развития дерева за все время его произрастания в данном месте, в данных природных условиях и при данной агротехнике, тоже представленных в динамике изменения в годовых циклах.

Сопоставляя между собою односортовые и одновозрастные плодовые древесные особи, произрастающие в одинаковых внешних условиях при сходственной агротехнике, можно без особых усилий выявить отдельные плодовые деревья, проявившие наиболее ценные для производства породно-сортовые признаки.

К таким ценным признакам мы относим высокую и устойчивую урожайность, продолжительность периода товарного плодоношения, большую по сравнению с другими сортовыми деревьями зимостойкость, иммунность к преобладающим в районе вредителям и болезням и ряд других. Особенно ценными такие положительные выводы будут в тех случаях, когда обследуемые деревья находятся в старших возрастных периодах (не только в биологической оценке, но и календарно). Предпочтение таким старым деревьям мы отдаем потому, что их рост и развитие в данных внешних условиях проходили в течение более продолжительного периода времени, следовательно, с большим числом повторений реакции сортового дерева и его разнокачественных органов на внешние условия.

Как видно, выявлять ценные для производства подвоя по отдельным районам наиболее удобно там, где имеются обширные сортовые плодовые насаждения в старших возрастах, где имеются большие количества односортовых и одновозрастных деревьев, обеспечивающих лучший отбор наиболее производственно ценных сортовых экземпляров для последующего получения от них подвоев.

Однако не следует думать, что отсутствие больших массивов сортовых плодовых насаждений является серьезным препятствием для эффективного выявления лучших сортовых древесных особей. Даже единичные сортовые экземпляры плодовых деревьев могут и должны быть включены в отбор, если по данным материалов индивидуального обследования этих особей обнаружится их высокая производственная ценность. Особенно важно в таких случаях тщательно обследовать эти деревья по определенной программе и методике. При этом нельзя ограничиваться только надземной частью дерева, следует также выявить характер развития корневой системы в связи с почвенными горизонтами и вообще с особенностями почвенного покрова. Наконец, особенно важным в таких случаях является тщательное описание природных условий местопроизрастания таких отдельных, особенно ценных сортовых деревьев.

В заключение приведенного краткого обоснования нового и более перспективного пути выявления наиболее ценных для условий данного района плодовых сортовых деревьев (с целью получения исходного материала для размножения подвоев) укажем еще на одну важную особенность, имеющую принципиальное значение.

И. В. Мичурин в своих замечательных трудах, касаясь вопросов взаимного влияния подвоя и привоя, доказал, что в этом процессе, помимо породно-видовых и сортовых особенностей привитых компонентов, большое значение имеет их

возрастное состояние. При размножении прививкой в питомнике один из компонентов (привой) — носитель особенностей сорта — представлен черенком или почкой с возрастными тканями, а другой компонент (подвой) — дичок — обычно выражен юным растением в возрасте одного или двух лет от времени посева. Таким образом, если возраст сорта от времени его получения генеративным путем измеряется многими десятками и даже сотнями лет, то возраст подвоя (дичка) от времени его возникновения тоже генеративным путем определяется одним-двумя годами.

Совершенно очевидно, что взаимовлияние разных по возрастному состоянию прививочных компонентов также будет весьма различно. Согласно установкам И. В. Мичурина, растения в юных возрастных этапах обнаруживают значительно большую восприимчивость к влиянию окружающей среды и большую пластичность, поэтому следует предвидеть большую подчиненность возрастному юного дичка влиянию привоя (сорта) — возрастному более взрослого сортового растения. Особенно сильное влияние привоя на подвой должно иметь место в тех случаях, когда деревья достигают большого возраста, вследствие чего юная форма (подвой) в течение многих десятков лет находится под влиянием режима жизнедеятельности и питания ассимиляционной продукцией надземной части дерева. В своих исследованиях И. В. Мичурин широко использовал взаимовлияние привоя и подвоя и, опираясь на достигнутые результаты, установил новый метод изменения свойств, присущих тому или иному компоненту прививки, а именно — метод ментора. Используя этот новый метод в своих работах по выведению новых сортов, И. В. Мичурин получил ряд очень ценных для производства и в теоретическом отношении сортов (как, например, из яблонь: Ренет бергамотный, Кандиль китайка, Бельфлер китайка; из груш: Бере победа, Бергамот Новик и др.).

Представление о значительном влиянии ментора на юные формы может и должно быть весьма расширено и перенесено на существующие сады, особенно в старших возрастах, где в той или иной мере преобладающее влияние привоя на подвой должно было отразиться. Возможность весьма перспективных исследований в этом направлении мы видим в планомерном и целеустремленном обследовании существующих плодовых насаждений, особенно взрослых и даже старых по возрасту. Не является сомнений, что такое обследование по определенной методике обнаружит факты влияния ментора-привоя на изменение подвоя в нужном производстве направлении, а именно — приспособление дичка-подвоя в данных конкретных условиях к лучшему росту и развитию всего симбионта в

целом и, может быть, к повышению сопротивляемости симбионта, т. е. привитого сортового дерева, к неблагоприятным сочетаниям внешних условий местонахождения плодовых насаждений.

Этим вопросом кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии занималась с 1937 до 1940 г. включительно.

В 1947 г. нам удалось обнаружить факты, весьма наглядно подтверждающие изложенные выше соображения. В хорошо известном мне по прежней работе старом помологическом плодовом саду Уманского сельскохозяйственного института в г. Умани, в квартале сортовых грушевых насаждений, спиленном ввиду старости древесных объектов (75—80 лет), стали возникать многочисленные поросли как у основания пней ниже места прививки, так и в значительном удалении от оснований прежних деревьев. Эти поросли в значительном количестве имели все признаки культурных или, говоря точнее, признаки тех сортов, которые были привиты.

Как уже отмечалось выше, плодоводство в СССР понесло серьезные потери в связи с отсутствием должного ухода за садами и сильными повреждениями их суровыми морозами.

На общем фоне массовых повреждений плодовых насаждений морозами по отдельным районам, в порядке исключения, выявились отдельные деревья с незначительными повреждениями или даже без всяких повреждений. Указанные исключения нельзя объяснить ни особой устойчивостью сортов, ни возрастным состоянием насаждений, ни особыми условиями стояния в саду, ни применением к этим деревьям особого комплекса агротехнических мероприятий. Очевидно, главная роль в формировании таких исключительных по выносливости плодовых сортовых деревьев принадлежит подвое и своеобразным сочетаниям взаимовлияния подвоя и привоя.

Из всего здесь изложенного с полной очевидностью выявляется исключительная ценность подвоев у этих отдельных выделившихся из общей массы деревьев. Вызов у таких деревьев прикорневых порослей и укоренение их в питомнике явилось бы прочным началом для закладки порайонных семенных плодовых садов для снабжения районных питомников семенным материалом от испытанных в течение многих десятков лет в данных условиях маточных деревьев. Этот способ получения исходного посадочного материала для порайонных семенных садов в значительной мере разрешил бы проблему установления порайонных подвоев для биологически сходственных групп сортов.

Ряд моих сотрудников по кафедре плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии (З. А. Метлицкий,

А. Ф. Гогин, А. С. Девятков) успешно работают над установлением методики вызова прикорневых порослей от взрослых сортовых деревьев, зарекомендовавших себя повышенной зимостойкостью, устойчивой и высокой урожайностью, а также другими положительными для производства свойствами. Опираясь на изложенные в настоящем труде биологические особенности древесных плодовых растений, мы широко рекомендуем этот способ выявления уже испытанных в условиях определенных районов древесных объектов методом биологического обследования.

ПОВЫШЕНИЕ ЗИМОСТОЙКОСТИ СОРТОВЫХ ПЛОДОВЫХ ДЕРЕВЬЕВ, А ТАКЖЕ ИХ РЕГЕНЕРАТИВНЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ПУТЕМ ПРИМЕНЕНИЯ СООТВЕТСТВУЮЩИХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЙ

Разные плодовые породы и многочисленные сорта, в зависимости от условий их формообразования в филогенезе, обнаруживают различное отношение к пониженным отрицательным температурам, к скорости и степени таких понижений и резкости перехода отрицательных температур в положительные. Известно, что почти все культурные плодовые древесные и кустарниковые растения разных пород и сортов в той или иной мере подвержены обмерзанию не только в холодных для них районах, но даже в районах их устойчивой и производственно эффективной культуры.

Ввиду сказанного возникает необходимость разработки для каждого плодородного района комплекса агромероприятий по уходу за плодовыми насаждениями, ослабляющих вредное влияние на них сильных понижений температуры, а также повышающих сопротивляемость сортовых насаждений обмерзанию в суровые зимы и, наконец, мероприятий, направленных на всемерное повышение регенеративных способностей сортовых плодовых насаждений в случае их повреждения морозами.

В качестве основных предпосылок для решения этой задачи мы приняли в начатых нами работах изложенные в настоящем труде теоретические обоснования возникновения и развития вегетативных почек, этих органов возобновления надземной части деревьев и кустарников.

Мы уже обращали внимание на весьма значительные отличия в сроках возникновения и формирования, а также в характере развития вегетативных почек в побеги у групп древесно-кустарниковых растений с ежегодно опадающими листьями по сравнению с подобными процессами у групп вечнозеленых

древесно-кустарниковых растений. Если у первых листоносные почки (особенно позднеспелые) формируются в летне-осенний период и опадение листьев проходит ускоренными темпами той же осенью, то у вечнозеленых древесно-кустарниковых растений и формирование почек и опадение листьев не имеют более или менее устойчивых периодов, а протекают в растянутые сроки; причем формирование почек и развитие их в листоносные побеги лишены определенной морфологически отчетливой выраженности.

Как уже отмечалось выше, процесс осеннего листопада у растений первой группы являет собою их наследственное свойство, сложившееся в филогенезе под влиянием ежегодной циклической повторяемости длительного действия на растения отрицательных температур или длительных засух. В обоих случаях растения должны были приспособиться как характером выражения своей функциональной деятельности, так и анатомической и морфологической структурой своих тканей и органов для преодоления систематически повторявшихся неблагоприятных сочетаний климатических и других факторов в большом эпохиальном времени.

Устранение влияния вредных сочетаний климатических факторов (как, например, период резких похолоданий зимою) было достигнуто у определенных групп лиственных древесных и кустарниковых растений повышением функциональной деятельности ассимиляционного аппарата и ускорением процесса его развития. Это в свою очередь привело к формированию указанной группой древесно-кустарниковых растений односезонных листьев при сохранении многолетней жизнедеятельности в других тканях и составленных из них органах. Ежегодная потеря листьев, даже при сохранении жизнедеятельности других тканей и органов, должна была отразиться на растении не только потерей запасов пластического материала на построение новых листоносных органов в следующем за пройденной зимой вегетационном периоде, но и сокращением продолжительности этого периода в связи с затратой определенного времени на построение нового ассимиляционного аппарата. Неизбежное сочетание указанных условий в большом эпохиальном времени должно было стимулировать у растений с опадающими листьями возможно ускоренное развитие нового ассимиляционного аппарата. Правильность такого предположения подтверждается фактом формирования вегетативных почек у этих растений в летне-осенний период, т. е. в период, когда обычно у них прекращается поступательный рост листоносных приростов и ростовые тенденции переключаются на утолщение приростов, а вместе с тем и на формирование новых листоносных органов обновления — почек.

К сказанному нужно добавить, что эти почки (наряду с другими тканями) в осенне-зимний период у древесно-кустарниковых растений проходят процесс закалки, а в летне-осенний период, до конца вегетации и опадения листьев, идет накопление пластического материала в паренхимных тканях и распределение его по всем органам растения.

В заключение напомним, что у растений с опадающими листьями, к которым относится подавляющее большинство плодовых древесно-кустарниковых растений умеренной и тепло-умеренной зоны, весной с повышенной скоростью проходит процесс развития почек в листоносные приросты, что связано с выделением растениями ростовых гормонов.

Вечнозеленые древесно-кустарниковые растения сложились в условиях, где продолжительность зимнего периода значительно короче, понижение температур в этот период не угрожало отмиранием ассимиляционного аппарата и, в связи с этими условиями процесс роста и развития растения в целом по существу не прекращался в течение всего года, поэтому у них отсутствовала необходимость и связанный с нею стимул морфологически отчетливого формирования листоносных почек и притом в определенные сроки. Равным образом у вечнозеленых растений отсутствовал стимул ускоренного развития листьев и одновременного листопада. Почки у этих растений, лишенные морфологической выраженности, возникали в любое время в пазухах или у основания черешков тех листьев, которые значительно состарились, а также на тех ветках или их частях, которые ослабили темпы жизнедеятельности и вступили в период отмирания.

Все изложенное здесь об отличиях в росте и развитии групп древесно-кустарниковых растений с опадающими листьями, по сравнению с вечнозелеными, дает обоснование и подсказывает нам способы повышения зимостойкости древесно-кустарниковых плодовых растений путем своевременного применения определенных агротехнических мероприятий.

В нашем представлении способы повышения зимостойкости растений должны опираться на создание такого режима питания и жизнедеятельности плодовых сортов растений, который обеспечивал бы своевременное и успешное прохождение сортами плодовыми деревьями и кустарниками соответствующих фаз в течение вегетационного периода. Большое значение в создании благоприятных условий для прохождения определенных фаз имеет своевременное снабжение растений водой путем полива или орошения, обеспечивающего своевременный обмен продуктами между корневой системой и ассимиляционным аппаратом.

Не менее важное значение в повышении зимостойкости сортовых плодовых растений имеет температурное напряжение во внешней среде (в воздушно-световом объеме, окружающем надземную часть растений, и в почвенном покрове — в зоне массового корнеобитания плодовых растений).

К группе условий успешного роста и развития плодовых растений следует отнести благоприятный для прохождения определенных фаз световой режим.

Если управление световым фактором в условиях уже существующего сада мало зависит от агротехники, то первые два условия (полив и тепловой режим) в значительной степени могут быть осуществлены агротехническими мероприятиями.

Уместно будет напомнить, что зимостойкость плодовых растений в значительной степени зависит от тепловых условий роста и развития плодовых растений в предшествовавшем вегетационном периоде. Укажем для примера на грушу. По сравнению с яблоней она предъявляет к теплу повышенные требования. По нашим наблюдениям, сортовые груши в условиях Московской области сильнее обмерзают, чем сортовые яблони, не столько потому, что они менее зимостойки и морозостойки, сколько потому, что недостаточный тепловой режим в предшествовавший зиме вегетационный период не обеспечил грушевым деревьям нормальной подготовки к предстоящей зиме. Подтверждением сказанному могут служить многочисленные примеры высокой зимостойкости грушевых насаждений, представленных более требовательным к теплу сортиментом, но зато прошедшим установленные фазы в условиях континентального климата (теплого лета и холодной зимы). Так, например, сортовые груши в условиях Волго-Ахтубинской поймы, Узбекской ССР (Самаркандская область), и других континентальных районов выявляют большую морозостойкость.

Не менее важным условием повышения зимостойкости плодовых деревьев является своевременная подготовка их к предстоящей зиме и прохождение ими периода закаливания. К подготовительным мероприятиям нужно отнести своевременное ослабление и прекращение поступательного роста деревьев примерно к концу летне-осеннего периода, что в значительной мере достигается умелым подсушиванием почвы в саду. Сюда же следует отнести посев в междурядьях соответствующих наборов трав во второй половине лета с последующей заправкой их осенью. С наступлением листопада весьма эффективным мероприятием по повышению морозостойкости плодовых насаждений является орошение или основательный полив плодовых деревьев в полосах, занятых рядами насаждений при сгущенном их стоянии, или площадок приствольных кругов (при квадратном, шахматном или ином порядке размещения). Поливка плодовых деревьев

в этот период с последующей глубокой обработкой приствольных кругов или полос уже не угрожает удлинением вегетации, а является ценным мероприятием по защите корневой системы, расположенной в верхнем почвенном горизонте, от вредного действия голых осенне-зимних морозов.

Кроме перечисленных мероприятий, с дополнением к ним непосредственной защиты стволов, особенно в приземной их части, а также и самой кроны (путем обвязки, побелки и окутывания плохими проводниками тепла), к числу защитных, или предупредительных, мероприятий следует отнести повышение регенеративных способностей деревьев, особенно тех сортов, которые в данных природных условиях более подвержены обмерзанию.

Перечисленный выше комплекс агротехнических мероприятий освоен современной техникой плодоводства, и успешные результаты зависят главным образом от умения оценивать биологические особенности отдельных сортов и в связи с этим устанавливать сроки и форму применения тех или иных агротехнических действий. Вопрос же повышения регенеративных способностей сортовых плодовых деревьев является в настоящее время новым, требующим дальнейшего тщательного исследования и изучения, поэтому становится совершенно понятным, что решению задач повышения регенеративных способностей плодовых деревьев кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии уделяет видное место.

Прежде всего напомним из наблюдений практики, что в очень суровые зимы (как, например, 1939/40 и 1941/42 гг.) значительная часть плодовых сортовых насаждений в большей или меньшей степени была повреждена морозами. Внешним признаком таких повреждений является обмерзание древесины, сопровождающееся резким потемнением и потерей присущей ей пластичности. Древесина становится хрупкой, и обмерзшие скелетные сучья легко откалываются от стволов, образуя разрывы. Это явление нередко оценивается плодоводами только как результат неправильного формирования первого основного яруса кроны, когда мощные, густо размещенные сучья подавляют своим развитием продолжение оси ствола. Если такая, не соподчиненная главной стволовой оси крона более подвержена разрыву, то это вовсе не исключает влияния глубокого повреждения морозами ствола и основных сучьев кроны в одну из суровых зим, перенесенных тем или иным плодовым деревом.

Кроме отмеченного сильно выраженного признака обмерзания нужно напомнить и о других показателях. К таким показателям относят обмерзание участков коры на стволе и скелетных сучьях, большей частью на стыках их со стволом или с другими

порядками скелетных веток. Сюда же следует отнести массовое отмирание цветочных и вегетативных почек. Последняя форма обмерзания в особо суровые зимы влечет за собою почти полную потерю деревьями ассимиляционного аппарата в последующий вегетационный период.

Нужно отметить, что резкое потемнение древесины у обмерзших деревьев вовсе не означает полного отмирания тканей. При благоприятных температурных и других условиях произрастания в последующий весенний период потемнение в значительной части исчезает. Наши предварительные наблюдения за обмерзшими плодовыми деревьями позволяют утверждать, что у аборигенных для района сортов полной гибели всех живых тканей надземной части дерева не происходит, даже в самые суровые зимы.

Во всех наблюдавшихся и обследованных нами случаях обмерзания плодовых деревьев всегда сохранялся определенный процент неповрежденных тканей, достигающий, по глазомерному определению, значительной величины. Однако с наступлением вегетационного периода наблюдались изменения в одном из двух взаимно противоположных направлений: или продолжалось дальнейшее отмирание жизнедеятельных тканей, или, наоборот, протекал с возрастающей эффективностью процесс восстановления жизнедеятельности растения.

В последнем случае усиливалась деятельность меристематических тканей, сохранившиеся провизорные органы развивались в листоносные приросты, успешно развивались новые годичные кольца древесины. Скелетные и обрастающие ветки, имеющие значительные повреждения, но сохранившие жизнедеятельность, постепенно отмирали в течение периода вегетации, в связи с чем часть отложенного в паренхиме таких веток пластического материала перемещалась в новые активные листоносные приросты, что заметно усиливало рост последних. Перемещение пластического материала из живых, но лишенных активности веток (например, из шипов при выращивании однолеток) давно известно в практике плодоводства и получило отчетливое подтверждение в ряде проведенных опытов.

Более внимательное изучение поведения обмерзших растений в последующем вегетационном периоде приводит нас к выводу, что главной причиной, приводящей к полному отмиранию в течение лета обмерзшего зимою дерева, является отсутствие у него жизнедеятельных провизорных органов и особенно листоносных почек. Таким образом, обмерзание вегетативных почек является одной из главных причин отмирания сохранившихся до весны жизнедеятельных тканей дерева, влекущего за собою полное отмирание всего древесного организма. Для проверки намечавшихся выводов нами проводились в течение

двух лет опыты по «ослеплению» (т. е. удалению почек) отдельных скелетных веток у деревьев яблонь, находившихся в периоде роста и плодоношения, а также опыты с полным и частичным ослеплением саженцев яблони в питомнике в однолетнем и двухлетнем возрасте.

Результаты этих опытов (временно прерванных) в полной мере подтвердили наше предположение. Однолетки, совершенно не поврежденные морозами, после ослепления их весной или медленно замирали в течение лета — до полного отмирания надземной части, иногда с возникновения прикорневых порослей, или формировали новые провизорные органы у основания удаленных глазков, с последующим развитием их в листоносные приросты. То же наблюдалось на двухлетках и на «ослепленных» отдельных скелетных ветках у взрослых деревьев яблони. Любопытно отметить, что на частично ослепленных ветках новые листоносные приросты и особенно из новых почек, сформировавшихся у основания вырезанных глазков, отличались заметно более слабым ростом, меньшими размерами листовых пластинок и менее интенсивной окраской листьев. Иначе говоря, по внешнему облику такие ветки напоминали собою поврежденные морозами.

На основании всего здесь изложенного о характере отмирания и восстановления поврежденных морозами деревьев можно утверждать, что самыми эффективными агротехническими мероприятиями по восстановлению жизнедеятельности у поврежденных морозами деревьев будут такие, которые сохраняют на деревьях жизнедеятельные листоносные почки. Чем больше почек сохранится на дереве, чем равномернее они будут размещаться на его ветках в кроне, тем быстрее и эффективнее пойдет процесс восстановления. Нужно отметить, что, как правило, сформировавшиеся к осени листоносные почки в суровые зимы более подвержены обмерзанию, чем другие, лучше защищенные ткани и органы. К сказанному добавим, что наиболее активные жизнедеятельные почки размещаются на молодых (календарно) однолетних приростах, что резервные почки большей частью не отличаются значительным долголетием и в связи с этим обычно захватывают только двух-, трех-, четырехлетнюю (и реже старшего возраста) древесину. Таким образом, молодые приросты больше подвержены обмерзанию и, как видно, остается мало надежды на сохранение жизнедеятельных почек на них. Прямым выходом из такого положения является, на наш взгляд, применение прививок черенками наиболее морозостойких и зимостойких сортов в крону сортовых деревьев, подверженных большому обмерзанию. Такие прививки следует делать на скелетных ветках большей мощности и возрастно более молодых (примерно в зоне затухания листового полога дерева).

Другой способ обеспечения возникновения листоносных приростов в следующем за обмерзанием плодовых деревьев вегетационном периоде — это предварительная подготовка провизорных органов на определенных пробегах скелетных веток (примерно по границе затухания листового полога внутри кроны). Такая подготовка активных провизорных органов, на ваш взгляд, может быть достигнута применением умелой омолаживающей обрезки дерева. Операцию по омолаживанию деревьев нужно проводить в тот же летне-осенний период.

Основной предпосылкой к постановке опытов по омолаживанию деревьев и кустарников с опадающими листьями для вызова активных провизорных органов является свойство их заблаговременно (в летне-осенний период) формировать новые зародышевые листоносные приросты — почки, обеспечивающие массовое развитие ассимиляционного аппарата следующей весной.

В качестве второй предпосылки напомним высказанное в первой части настоящего труда положение, что современному спиральному листорасположению на побегах разных пород плодовых деревьев с опадающими листьями в филогенезе предшествовали розетки листьев со скученным расположением у их основания провизорных органов, обеспечивающих смену старых листьев новыми. В таком представлении процесса побегообразования прежние розетки листьев с размещенными у их основания провизорными органами превратились в растянутые побеги со спирально размещенными листьями и почками у их основания. Как уже отмечалось раньше, каждая такая почка не является изолированной, а представляет собою, так сказать, новый листоносный центр (прежде потенциальную розетку листьев), завершающий группу провизорных органов, затухающих в своем развитии по направлению к периферии и переходящих в собрание меристематических клеток, тоже потенциальных провизорных органов.

В подтверждение сказанного мы приводили фактические данные о местах возникновения новых провизорных органов и развития из них листоносных приростов на оголенных пробегегах скелетных веток. Из этих данных следовало, что новые приросты на оголенных пробегегах сучьев развивались в местах, ранее бывших, а потом усохших или удаленных скелетных и обрастающих веток. Говоря точнее, эти приросты обычно развивались из кольцеобразных утолщений или валиков, окружавших основания развивавшихся там веток. Поскольку такие кольцеобразные утолщения представляют собою места скопления меристематических тканей и даже более оформленных зачатков провизорных органов — почек (например, как органы, возникшие у основания прилистников, еще сохранившихся у

многих видов древесно-кустарниковых растений), эти утолщения являются центрами возникновения и формирования новых провизорных органов.

Третьей биологической предпосылкой к предварительной подготовке новых провизорных органов путем омолаживания скелетных веток в летне-осенний период является изложенное в первой части настоящего труда обоснование корреляции роста. Мы уже говорили о большой взаимозависимости и взаимосвязи между разнообразными функциями органов, протекающими в растительном организме в процессе его развития в данных конкретных условиях. Всякое нарушение корреляционных соотношений вызывает соответствующее напряжение между функциями и связанными с ними органами. Это напряжение имеет определенную тенденцию выражения и закрепляющую, а также усиливающую эту тенденцию соответственную продолжительность (что мы обозначали термином — *инерции времени*).

Таким образом, в основу поставленной нами задачи по предварительной подготовке провизорных листоносных органов путем омолаживания в летне-осенний период подверженных обмерзанию сортовых плодовых деревьев мы положили следующие три взаимно дополняющие друг друга предпосылки:

- 1) сложившееся в филогенезе свойство деревьев и кустарников с опадающими листьями заблаговременно формировать в летне-осенний период зародышевые листоносные приросты — почки, обеспечивающие ускоренное развитие ассимиляционного аппарата следующей весной;

- 2) установление на пробегах скелетных веток центров наиболее эффективного формирования новых листоносных приростов, где нужно применять омолаживающую обрезку;

- 3) обоснование нужной силы омолаживания для создания соответственной тенденции восстановления нарушенных корреляций и обеспечения большей продолжительности такого восстановительного действия, усиливающего эффективность тенденции восстановления.

Все это в целом представляет серьезное обоснование для применения к менее зимостойким сортовым плодовым деревьям профилактической летне-осенней омолаживающей обрезки скелетных веток кроны.

Такое настойчивое наше утверждение в разрешении поставленной задачи основывается на двух объективных причинах:

- 1) сильная восстановительная тенденция нарушенных омолаживающей обрезкой корреляций при наличии хорошо защищенной от зимних повреждений действенной меристемы;

- 2) значительная длительность действия на меристему этих сильно выраженных восстановительных тенденций.

Короче говоря, в рассматриваемом восстановительном процессе мы находим *сочетание влияний инерции массы и инерции времени*.

В качестве подтверждения правильности высказанных обоснований сошлемся на предварительные опыты с омолаживающей обрезкой, проведенные ассистентом кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии Н. А. Мышляевой. Эти опыты с большой очевидностью подтвердили эффективность возникновения провизорных листовых органов в кольцевых утолщениях у оснований срезаемых веток.

Вторым подтверждением правильности высказанных обоснований служит весьма результативный опыт с обрезкой и поливом плодовых деревьев яблонь, груш, вишен и слив, проведенный мною в августе 1937 г. в саду Всесоюзной сельскохозяйственной выставки в связи с необходимостью вызова на деревьях закладки цветочных почек, которые (ввиду применения в саду несоответствующей агротехники) до указанного времени еще не были сформированы.

Вернувшись из экспедиции в Енисейское Заполярье в конце июля, я застал плодовый сад Всесоюзной сельскохозяйственной выставки в таком состоянии. Между тем кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии взяла на себя обязательство разработать комплекс таких мероприятий, которые обеспечивали бы ежегодный урожай в многосортном саду выставки. Опираясь на изложенные выше биологические предположения, мы применили в августе к деревьям сада умеренную и даже слабую омолаживающую обрезку в период прохождения и окончания фазы затухающего роста. Эта обрезка резко нарушила корреляцию или функциональные соотношения, установившиеся между всеми органами древесных особей, подвергнутых этой операции, и тем самым вызвала у них соответствующую восстановительную тенденцию. Значительная продолжительность вегетации обрезанных деревьев (август и сентябрь) удлинила влияние регенеративных тенденций растений на меристематические ткани и провизорные органы. Примененная к обрезанным деревьям поливка должна была еще больше ускорить процесс восстановления нарушенных корреляций.

Таким образом, мы вызвали у обрезанных растений новую волну восстановления, которая результировалась примерно в таком виде:

1. Наиболее сформировавшиеся к тому времени вегетативные почки, преждевременно разбуженные, развились к осени в листовые приросты. Количество таких почек составляло примерно 2—5% от общего количества их на дереве.

2. Менее сформированные вегетативные почки, размещенные в худших условиях, закончили процесс формирования, разбухли и частью развились в укороченные розетки листьев. Количество таких почек составляло примерно 5—10% (не больше).

3. Многочисленные недоразвитые почки, размещенные на обрастающих веточках и более слабых приростах высших порядков скелетных веточек, тоже отразили на себе новую волну восстановления. Однако эта волна протекала внутри почек, без раскрытия почечных чешуй, и выразилась не столько ростом тканей, сколько ускорением дальнейшего развития их. В результате эти почки за указанный период, хотя и с большим опозданием, вполне оформились в цветочные. Последующая комиссия специалистов при осмотре состояния сада была крайне удивлена происшедшей переменой. В конечном итоге в 1938 г. выставочный плодовой сад по всем перечисленным выше плодовым породам принес исключительно большой урожай.

Следует отметить, что почти все приросты из преждевременно развившихся почек в зиму 1937/38 г. подмерзли. Однако наряду с этим обрезанные деревья легко развили на себе значительный ассимиляционный аппарат не только на обрастающих веточках, но и на добавочных, образовавшихся в значительном количестве той же весной, листоносных приростах. Последнее явление мы связываем с возникновением новых дополнительных провизорных органов на деревьях под влиянием омолаживающей обрезки в летне-осенний период предшествовавшего вегетационного периода.

Заканчивая этим изложение данного вопроса, мы сохраняем уверенность, что проведение исследований и опытов в указанном направлении должно привести нас к ценным для производства результатам по повышению генеративных способностей плодовых деревьев, как средства борьбы с тяжелыми обмерзаниями деревьев и повышения их зимостойкости, а также долговечности.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЗЕМЛЯНИКИ И НОВЫЕ СПОСОБЫ ЕЕ КУЛЬТУРЫ

Земляника занимает первое место среди ягодных кустарников, разводимых в СССР, как по скороплодности, высоким диетическим, вкусовым и технологическим качествам ягод, так и по наиболее раннему созреванию плодов в вегетационном периоде. Все это в целом определяет большое производственное значение культуры земляники во всех районах Союза, где только она возможна.

Наряду с отмеченным следует напомнить, что культура земляники имеет большую давность, в связи с чем имеется обшир-

ный сортимент и техника ее разработана достаточно подробно.

Тем не менее, в свете изложенных в настоящем труде теоретических установок современной агробиологии вырисовываются значительные недочеты в современной агротехнике и намечаются новые, более совершенные способы культуры, повышающие размеры урожая, его товарные качества и сокращающие затраты рабочей силы по уходу и особенно по уборке урожая.

Для обоснования новых путей и способов агротехники прежде всего изложим в кратких чертах основные биологические предпосылки о росте и развитии земляники.

Из 40 с лишним видов земляники и клубники всего только 6 или 7 имеют производственное значение. Эти виды в целом по своему габитусу и особенностям роста и развития стоят обособленно от других кустарниковых ягодных растений.

Они характеризуются следующими отличительными особенностями.

1. Земляника и клубника, являясь многолетними растениями, по внешнему виду занимают промежуточное место между травянистыми и деревянистыми формами. Однако более близкое ознакомление со строением надземной части убеждает нас в том, что стебли их многолетние (3—4—5 лет).

2. Многолетние стебли земляники и клубники отличаются от стеблей ягодных кустарниковых растений своей карликовостью или, точнее, крайне слабым поступательным ростом в высоту, так что взрослые 5—6-летние кусты культурной земляники обычно поднимают свою стеблевую часть на высоту 10—15, редко 20 см от поверхности почвы. Это объясняется тем, что стебли земляники имеют тенденцию размещаться в приземном слое в наклонном, а иногда в полужелезачем положении. Наряду со слабым ростом в высоту, когда ежегодные новые приросты, представленные розетками листьев, едва достигают длины 1—2 см, отмечается значительный рост в толщину этих приростов и богатство стеблевых частей паренхимными тканями.

3. В отличие от других ягодных кустарников однолетним приростам земляники свойственна высокая скороспелость. Большей частью такие приросты, развившиеся в течение вегетационного периода и представленные розеткой листьев, заканчивают свое развитие формированием цветочных почек в верхней части, в то время как в нижней их части (обычно во второй половине лета) развиваются так называемые усы в виде плетей. Кроме того, у основания каждого прироста возникают и развиваются новые корни. Такой характер роста и развития приростов земляники исключает возможность продолжения осей из концевых почек, поскольку эти последние формируют генеративные органы.

Отмеченная особенность приводит к тому, что новые приросты возникают из боковых почек розеток листьев. В зависимости от сортовых особенностей и условий культуры, приростов может возникать от одного до трех. Таким образом, рассматривая развитие стеблевой части земляники в возрасте 3—4 и больше лет, мы констатируем отсутствие единой стеблевой оси; стеблевая часть складывается из ежегодных боковых приростов, образуя так называемые рожки (количество которых с возрастом значительно увеличивается и может достигнуть 20 и более). Если каждый рожок при благоприятных условиях формирует на своей верхушке цветочную почку, то рост их количества указывает на увеличение с годами возможного урожая с одного и того же куста. Наряду с этим соответственно увеличивается на кусте площадь ассимиляционного аппарата, представленного розетками листьев, жизнедеятельность которого тесно связана с эффективной деятельностью корневой системы, соответствующей возрастающему ассимиляционному аппарату.

Между тем новые корни, возникающие и развивающиеся у основания ежегодных приростов — рожков, в значительной части становятся «воздушными», по мере удаления их от поверхности почвы. Иначе говоря, ежегодно, по мере разрастания кустов земляники, неизбежно возрастает несоответствие между величиной и деятельностью ассимиляционного аппарата и всасывающей корневой системы.

Такое изменение условий питания и корреляционных соотношений между корнями и листьями с годами отражается уменьшением последующих приростов, а с ними ассимиляционного аппарата и ослаблением формирования цветочных почек. Это в свою очередь приводит к уменьшению количества цветов в соцветии, увеличению дефективности цветов, большей подверженности ослабленных частей земляники поражению вредителями и грибными заболеваниями, увеличению плетей (усов) и, наконец, к ослаблению морозостойкости участков земляники, предельных приростами последних лет.

4. К числу особых отличий земляники от других ягодных кустарников нужно отнести также и то, что земляника, по существу, представляет собою *вечнозеленое* растение, большинство сортов которого сложилось из ведущих в производстве видов (виргинской и чилийской земляники) и их гибрида — крупноплодной земляники (*Fragaria grandiflora* Ehrh). Отмеченная особенность подтверждается тем, что листья земляники не опадают, а ежегодное отмирание их связано с наступлением сильных зимних похолоданий; причем некоторое количество листьев, возникших и развившихся в центре розеток, может сохраниться зелеными и жизнедеятельными под защитой устойчивого снегового покрова до весны следующего года.

Отмеченная особенность земляники, как растения, сохраняющего или могущего сохранять в большей или меньшей степени активную жизнедеятельность в течение всего гола (чего не обнаруживают ягодные кустарники с опадающими листьями), требует особо вдумчивой переоценки агротехнических мероприятий по подготовке земляничных плантаций к зиме.

Кроме того, способность растений сохранять в течение зимы жизнедеятельные зеленые листья под соответствующей защитой говорит также об их значительной и даже большой теневыносливости. Это обстоятельство подсказывает необходимость обратить внимание на размещение растений на плантациях.

Можно допустить, что повышение теневыносливости земляники связано с улучшением условий жизнедеятельности этого растения, приспособившегося в процессе формирования в филогенезе к *приземному климату*. В приземной зоне (20—30 см от поверхности почвы) улучшаются термические условия произрастания и в связи с этим заметно удлиняется у растений период вегетации. Равным образом состав воздушной среды здесь заметно богаче углекислотой, особенно если в культуре земляники будет применяться органическое удобрение и если земляничные плантации будут защищены от влияния сильных выдувающих ветров.

5. Наконец, пятым по счету отличием биологических особенностей земляники от других ягодных кустарников является высоко выраженная способность этого растения к вегетативному размножению путем развития многочисленных плетей с небольшими розетками молодых листьев, снабженных новой корневой системой. Эти так называемые усы (розетки листьев с корешками), размещенные на тонких черешковидных осях, обнаруживают сильно выраженный гелиотропизм. Благодаря указанному свойству плети с розетками листьев и корешками растут в сторону наилучшего освещения, и постепенно свешиваясь, опускаются на свободную, не занятую кустами земляники площадь, где и укореняются. С течением времени связь между укоренившимися усиками и маточным кустом прекращается, и связующая их черешкоподобная плеть отмирает.

Как показали многочисленные наблюдения, в том числе проведенные в течение ряда лет сотрудниками кафедры плодводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии, количество усов от одного маточного куста земляники, в зависимости от возраста, сортовых особенностей и окружающих внешних условий (в том числе и агротехники), выявляет большую амплитуду колебаний, нередко достигая многих десятков и даже свыше сотни штук.

Кроме описанного способа вегетативного размножения, земляника весьма легко размножается стеблевыми черенками.

Последние весьма богаты отложенным в паренхимных тканях пластическим материалом и, будучи помещены в благоприятную для укоренения почвенную среду, при соответствующем уходе легко образуют наплывы на местах срезов, быстро формируют на себе стеблевую надземную часть и корневую систему. Наши многочисленные опыты показали, что стеблевые черенки, срезанные весной у взрослых (2—3—4-летних) кустов и посаженные в открытом грунте на хорошо удобренной органическими веществами почве, не только успешно укореняются, но в тот же вегетационный период развивают из сформированных на их верхушках цветочных почек сильные соцветия и приносят удовлетворительный урожай (рис. 127 и 128).

Более того, нашими опытами с культурой земляники в Енисейском Заполярье (в совхозе «Полярный» в Игарке) в течение 1936—1938 гг. удалось установить, что кусты земляники, полученные способом укоренения черенков от двух- и трехлетних кустов, высаженные в грунт во второй половине июня, к концу августа приносили урожай. Кусты тех же сортов земляники, полученные способом укоренения усов и высаженные в грунт в те же сроки, успешно разрастались, но запаздывали со сроками цветения (в первой половине сентября), и завязавшиеся на них ягоды повреждались сентябрьскими морозами в далеко недозрелом состоянии. Подобное же явление наблюдалось в наших опытах по подготовке посадочного материала земляники к выгонке в теплицах в целях более раннего получения зрелых ягод.

В этих опытах мы исходили из положений, установленных И. В. Мичуриным и Т. Д. Лысенко, об изменениях в динамике роста и развития растений в связи с последовательным прохождением ими возрастных этапов индивидуального развития.

Оценивая применяемые в настоящее время приемы культуры земляники в свете изложенной характеристики биологических особенностей этого растения, нельзя не отметить значительные недоработки и пробелы в агротехнике, нуждающиеся в исправлении, а где это окажется необходимым, то и в опытно-производственной проверке новых рекомендуемых агромероприятий.

Многолетним опытом практики установлено, что сохранение в культуре плантаций земляники свыше 4—5, реже 6 лет экономически не оправдывается и является производственно невыгодным. Уже на четвертом году жизни в подавляющем большинстве случаев выявляется тенденция к снижению количества и качества урожая с единицы площади. Общий урожай снижается, ягоды становятся мельче, кусты больше страдают от зимнего обмерзания. Между тем биологические особенности земляники дают достаточно оснований значительно удлинить сроки сохранения производственно-эффективных плантаций



Рис. 127. Стеблевые черенки земляники в течение вегетационного периода развивают сильные соцветия и приносят урожай (черенки земляники Рошинской).



Рис. 128. Земляника Рошинская: два горшка слева с контрольной земляникой, два горшка справа — с черенковой.

земляники путем применения обрезки малоценных рожков. Как это отмечалось раньше, возрастно старые рожки в значительной степени теряют тенденцию поступательного роста, формируют слаборазвитые розетки листьев и очень часто недостаточно развитые генеративные органы. Развившиеся у их основания корешки высоко приподняты, остаются «воздушными». Наконец, в зимний период эти рожки больше подвержены обмерзанию, чем ниже расположенные.

Из всего здесь сказанного становится очевидной целесообразность применения обрезки рожков, размещенных по периферии куста.

Такая обрезка, проводимая на фоне высокой агротехники по уходу за кустами, преследует следующие цели.

1. Уменьшить объем надземной части куста, учитывая неизменяемость площади и объема почвенного питания, отведенного кустам земляники при закладке плантаций; это достигается путем прореживания и уменьшения количества жизнедеятельных рожков по периферии куста, а с ним и уменьшения количества розеток листьев, потребляющих почвенную влагу и растворенные в ней зольные вещества.

2. Вызвать развитие новых приростов (рожков) в нижней, возрастно более молодой части куста — ближе к поверхности почвы. Такие возрастно более молодые приросты, развившиеся ближе к поверхности почвы, будут отличаться повышенной тенденцией роста, обеспечивающей формирование мощных розеток листьев с полноценными генеративными органами в их центральной части.

3. Обеспечить укоренение этих новых приземных приростов, тем более что корни, возникшие у основания таких низовых рожков, окажутся более развитыми и легко укоренятся в подстилающем их почвенном покрове, особенно при соответствующей подготовке почвы.

Все это увеличит мощность куста и тем самым ослабит и уничтожит нарастающий разрыв корреляционных соотношений между корневой системой и ассимиляционным аппаратом. Если добавить к сказанному, что ниже размещенные приросты будут лучше переносить зимние понижения температуры как по причине лучшей защиты снеговым покровом, так и потому, что верхушечные части рожков будут лучше защищены своим же листовым покровом, то становится очевидной целесообразность и перспективность применения этого мероприятия по омолаживающей обрезке кустов земляники.

Опыты с омолаживанием старых кустов земляники проводились ассистентом кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии Р. Б. Искольдской еще в 1935—1936 гг. и дали положительные результаты. Однако неболь-

шое количество подопытных растений, представленных всего двумя сортами, не могло служить основанием для признания устойчивости полученных выводов. Результаты омолаживания земляники, проведенного И. М. Ковтуном (научным сотрудником Киевского научно-исследовательского института плодородства) на большой площади в связи с зараженностью земляники клещиком, весьма убеждающе подтвердили возможность достижения эффективных производственных результатов.

Из всего здесь сказанного вытекает необходимость широкой постановки производственных опытов в колхозах и совхозах по удлинению сроков сохранения плантаций земляники, без снижения количества и качества урожаев. Мы говорим о *широких* производственных опытах в указанном направлении потому, что результаты их ни в коей мере не угрожают потерями количества и качества урожаев земляники, а наоборот, выявляют перспективы повышения продуктивности плантаций.

Удача таких производственных опытов и последующего включения мероприятий по омолаживающей обрезке в агротехнический комплекс культуры земляники зависит от умелого и своевременного применения уже установленных агротехнических мероприятий, как-то: обработки, удобрения, подкормки, полива и др. В дополнение к перечисленным мероприятиям следует указать: а) на необходимость регулирования количества усов, оставляемых на кустах, в зависимости от сортовых особенностей, возраста растений и условий их произрастания; б) на целесообразность и даже необходимость проводить омолаживающую обрезку весной, а не осенью, так как при осенней обрезке плантация земляники сильно изреживается, кусты обнажаются и становятся более подверженными обмерзанию; в) на нежелательность и даже недопустимость прочистки плантаций земляники осенью, освобождения их от сухих листьев и неиспользованных плетей (усов), удаления сорных трав, развившихся в рядах среди кустов земляники, поскольку эти травы все равно оказались неудаленными до наступления осени. Нецелесообразность такой очистки плантации осенью диктуется теми же причинами, которые вызывают необходимость отказываться от омолаживающей обрезки осенью, а именно — большей подверженностью обмерзанию кустов земляники.

Большое значение в культуре земляники имеет умелый подбор сортов и размещение их на плантациях с учетом обеспечения перекрестного опыления, а также разработка методики размещения на плантациях кулисных защитных растений. Такие кулисные полосы на плантациях земляники получают посевом быстрорастущих однолетних травянистых растений, как, например, просо, кукуруза, суданка и т. п. Целевой задачей таких кулисных посевов является возможно лучшее

предохранение плантаций земляники от иссушающего влияния ветров в период роста растений и развития ягод, а также и от ускоренного выдувания этими ветрами воздушной массы, расположенной в приземном слое, которая в связи с разложением в почве органических остатков обогащена большим количеством углекислого газа по сравнению с воздушными массами, ее заменяющими.

Наряду с рекомендацией широкой постановки производственных опытов по омолаживающей обрезке земляники естественно возникает пожелание распространения подобных опытов и на эффективное использование отходов при обрезке, представленных двух-трехлетними и, может быть, четырехлетними жизнедеятельными стеблевыми частями.

Мы уже изложили сущность и результаты таких опытов, проведенных кафедрой плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Эти опыты убедили нас в полной эффективности применения метода черенкового размножения земляники для подготовки растений к ранней выгонке в теплицах, поскольку цветение и созревание ягод на таких кустах примерно на две декады опережало нормально подготовленные кусты, полученные путем укоренения усов.

Изложим кратко также результаты опытов, проведенных под нашим руководством студентами-дипломантами и аспирантами кафедры плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии по ускорению сроков вызревания ягод земляники наряду с увеличением количества урожая, улучшением его товарных качеств и сокращением затрат рабочей силы на его уборку.

В дополнение к ранее изложенной биологической характеристике земляники следует сказать, что из каждой сформировавшейся на приросте (рожке) цветочной почки развивается генеративный орган — цветонос. Цветонос, продолжая основную ось, заканчивается бутоном-цветком. Дальнейшее его развитие внешне выражается формированием обычно двух разветвлений, которые также заканчиваются цветками на осях первого порядка. Далее следует продолжение описанного процесса — на каждой оси первого порядка развиваются обычно по две оси второго порядка, также заканчивающиеся цветками. На каждой оси второго порядка развиваются оси третьего порядка, заканчивающиеся цветками, и т. д., пока, наконец, не прекратится поступательный рост цветоноса, а с ним и возникновение обычно удвоенного количества цветков.

Соответственно постепенному возникновению и развитию новых цветков на последовательно возрастающих порядках новых разветвлений на цветоносе, также постепенно и последовательно во времени проходят цветение, завязывание новых ягод

и их созревание. При этом следует особо отметить, что из первых цветков, развившихся на основной оси, обычно формируются наиболее крупные ягоды, которые первыми вызревают. Далее следуют формирование и вызревание ягод на разветвленных цветоносах последующих порядков.

Напомним, что наряду с запаздыванием формирования и созревания ягод наблюдается закономерное уменьшение величины и веса ягод. Такой характер развития генеративных органов земляники от возникновения и формирования первого цветка до созревания ягод на последних порядках разветвлений требует значительного периода времени (в условиях Москвы — примерно от конца мая до конца июля). Вследствие этого сильно растягивается период созревания ягод на одном и том же соцветии, а с ним и период сбора урожая.

Так, например, по данным опытов кафедры плодородия Тимирязевской сельскохозяйственной академии, проведенных в 1944 г. студентками Г. Н. Телятниковой и Г. В. Никифоровой, этот период определялся для сорта Мысовка от 26 июня до 22 июля, для сорта Поздняя леопольдсгальская — от 15 до 31 июля, для сорта Саксонка — от 7 до 21 июля. По отмеченным данным 1944 г., а также по данным студентки Г. Н. Груздевой за 1946 и 1947 гг. среднее число сборов урожая земляники на плантации достигает восьми.

С точки зрения производства приведенные сведения получают такое выражение:

- 1) сбор ягод земляники требует напряженного внимания специалиста и привлечения в достаточном количестве рабочей силы в течение двух недель — одного месяца в первой половине лета;

- 2) для сбора всего урожая по мере созревания ягод в указанный период требуется восемь посещений рабочими каждой земляничной плантации, а внутри ее — каждого куста, что связано с сильным утаптыванием почвы в междурядьях, особенно если учесть дни сбора после выпадения осадков;

- 3) по мере уменьшения объема и веса ягод в последующих сборах становится все труднее выполнение рабочими установленных нормативов;

- 4) наряду с уменьшением количества и веса ягод ухудшаются их технологические и вообще товарные качества.

Если к этому прибавить напряженность хозяйства в рабочей силе, то нетрудно понять нередко практикующееся в хозяйствах, обладающих значительными по размеру земляничными плантациями, полное прекращение сбора остаточного урожая, как экономически убыточного.

Все это в целом выдвигает перед нами важную производственную задачу — сократить сроки и число сборов урожая

в пределах отдельных сортов земляники, улучшить товарные и технологические качества ягод, повысить количество урожая с единицы площади, рационализировать уборку урожая.

Как уже отмечалось выше, кафедра плодоводства Тимирязевской сельскохозяйственной академии, начиная с 1944 г., вела работы по решению этой задачи. При этом мы исходили из описанных особенностей роста и развития цветоносов земляники и характера формирования на них цветков и плодов вместе с последовательностью созревания ягод.

Прежде всего мы обратили внимание на то, что не все цветки на цветоносах формируют одинаковые по размеру, весу и качеству ягоды, что все количественные и качественные преимущества плодов закономерно убывают по мере опоздания с началом их возникновения и развития. Оценивая это явление в сортовом разрезе, можно для каждого сорта установить среднее количество ягод на цветоносе, вполне отвечающих товарным требованиям. В то же время остальные ягоды, развившиеся позже на разветвлениях высших порядков, запаздывают со сроками созревания и этим требованиям не удовлетворяют. Складывается вывод о полной нецелесообразности выращивать на цветоносе ягоды второй группы; откуда, естественно, намечается мероприятие по удалению этих частей цветоноса (и притом заблаговременно). Говоря точнее, это нужно делать в период цветения, когда совершенно отчетливо выявились цветки и бутоны на разветвлениях первых порядков, в установленных для каждого сорта в данном районе средних количествах. Из сказанного следует, что прищипкой цветоносов мы, по существу, удаляем наиболее молодые, жизнедеятельные верхушки генеративных приростов с неоформившимися цветками.

Применением такой операции нарушаются корреляционные соотношения в отдельных участках цветоносов, и ростовые тенденции дальнейшего развития соцветий, а потом ягод переключаются на более совершенное развитие цветков и плодов в сохранившейся части. Как показали опыты с прищипкой цветоносов в период цветения и даже в период формирования плодов, что на практике постоянно имеет место (поскольку не все цветоносы на плантации проходят одновременно одни и те же фазы), размер и вес сформировавшихся после прищипки ягод резко увеличивались по сравнению с контрольными. Более того, позже возникшие ягоды, расположенные ближе к местам прищипки, ускоряли процесс вызревания по сравнению с контрольными, что в конечном итоге сближало сроки созревания, а с ним сближало и сроки уборки.

По данным опытов Г. Н. Телятниковой, у сорта земляники Саксонка сближение сроков созревания ягод путем прищипки привело к тому, что, вместо 6—8 сборов на производственных

плантациях, на подопытных участках с применением прищипки снятие урожая ограничивалось только двумя сборами, а именно — сбор первых ягод на центральной оси цветоноса и сбор всех прочих ягод. Этот второй и в то же время последний сбор был рационализирован тем, что вместо снятия каждой ягоды отдельно вырезался весь цветонос с набором зрелых ягод на нем. В отношении других сортов нам не удалось достигнуть такого сближения сроков созревания ягод, развившихся на одном и том же цветоносе. Тем не менее, можно с уверенностью утверждать, что при своевременном и умелом применении прищипки цветоносов число сборов ягод можно сократить почти в два раза (вместо 8—9 — только 5 и даже 4 сбора).

Второе преимущество включения в агротехнический комплекс культуры земляники способа прищипки цветоносов — это увеличение размера, веса и вообще товарных качеств ягод, а также увеличение веса общего урожая с единицы площади. Так, например, по данным 1944 г., у сорта Мысовка прибавка урожая против контроля колебалась в трех повторностях от 21,4 до 52,6%, у сорта Поздняя леопольдсгальская прибавка урожая колебалась от 17,4 до 32,5%. В 1946 г., по опытам Г. Н. Груздевой, урожай у сорта Комсомолка повысился от 18 до 30%, а у Мысовки — от 21 до 37% по сравнению с контролем.

Наконец, нельзя не отметить, что рекомендуемый нами способ нормировки урожая заметно повышает производительность труда при сборе ягод. Так, например, по данным Г. Н. Груздевой, при среднем весе ягод сорта Мысовка в 7 г на ненормированных кустах для выполнения средней дневной нормы в 30 кг работница должна собрать 4300 ягод, в то время как на участках с нормированными кустами, при среднем весе ягод в 10 г, для выполнения установленной средней дневной нормы работнице нужно собрать всего 3000 ягод.

* * *

На этом мы считаем возможным закончить настоящий труд о биологических основах агротехники плодоводства.

Как это следует из плана построения работы, а также программы осуществления намеченного плана и, наконец, из формы изложения обоснований и подтверждающих их материалов, мы были проникнуты стремлением построить этот труд на основе марксистско-диалектического метода, на основе незыблемых принципов учения Маркса — Энгельса — Ленина — Сталина.

Мы всемерно стремились отразить принципы мичуринского учения и углубить их в области плодоводства, познанию которого и службе которому на протяжении свыше пятидесяти лет нами отданы лучшие силы.

СОДЕРЖАНИЕ

Петр Генрихович Шитт (биографическая справка)	3
Предисловие	6

ЧАСТЬ I

ОСНОВНЫЕ ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ К ОБОСНОВАНИЮ АГРОТЕХНИКИ ПЛОДОВОДСТВА

Задачи передовой агротехники, необходимость и возможность теоретического ее обоснования	10
Обоснование роста и развития плодовых древесных и кустарниковых растений. Модификации и их значение	16
Формообразование наземных, в том числе и древесных плодовых, растений и их органов. Значение корневищ в развитии надземной части и корневой системы растений	29
Ткани у современных наземных растений. Провизорные органы и почки	81
Закономерности роста и развития плодовых деревьев и кустарников. Ярусность и морфологический параллелизм	118
Закономерность отмирания и обновления тканей и органов у плодовых деревьев и кустарников. Цветочные почки и их значение в отмирании и обновлении особи	126
Закономерность в возникновении, развитии и отмирании обрастающих и скелетных веток у древесных и кустарниковых плодовых форм	148
Обновление и отмирание в онтогенезе плодовых деревьев и кустарников	158
Оголение скелетных веток в кронах деревьев в связи с недолговечностью их обрастающих веток и со скоростью формирования и развития почек	161
Рост и развитие крон у косточковых плодовых форм	178
Рост и развитие крон у зерноплодных форм — груш и яблонь	186
Возрастные периоды плодовых деревьев	191

ЧАСТЬ II

ПУТИ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ АГРОТЕХНИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В ПЛОДОВОДСТВЕ

Место и роль агротехники в выполнении плана развития пло- водства СССР	210
Задачи породно-сортового районирования плодводства	212
Методика ускоренного сортоиспытания и сортоизучения разных плодовых древесных пород на опытных плодовых станциях и опорных пунктах	218
Методика сортоизучения плодовых породно-сортовых насаждений путем биологического обследования	237
Программа детального обследования сортовых плодовых деревьев	248
Краткое обоснование методики обследования корневой системы и выявления динамики ее развития	258
Мероприятия по восстановлению и окультуриванию дикорастущих плодовых насаждений в СССР	265
Новый способ размещения плодовых насаждений, мелиоративные ме- роприятия и предпосадочная подготовка почвы в саду	267
Обоснование способов формирования и обрезки плодовых деревьев	302
Отправные положения к организации районных плодово-ягодных питомников	307
Эффективные способы вегетативного размножения ценных сортов ягодников и лучших сортов других плодовых пород	312
Способы получения корнесобственных сортовых плодовых деревьев	324
Рациональные способы получения исходных устойчивых подвоев для организации на их основе районных семенных садов	330
Повышение зимостойкости сортовых плодовых деревьев, а также их регенеративных способностей путем применения соответствую- щих агротехнических мероприятий	336
Биологические особенности земляники и новые способы ее культуры	346

Редактор *Г. Г. Фетисов*
Техн. редактор *Т. Ф. Соколова*
Художник *Г. М. Рифтин*

* * *

Подписано к печати 4/XI 1952 г. Т08351. Формат бумаги 60×92¹/₂. 11¹/₂ бум. л. 22¹/₂ печ. л. + 3 вклейки. 22,73 изд. л. Тираж 25 000 экз.
Цена 7 р. 35 к. Заказ № 1521.

3-я типография «Красный пролетарий» Главполиграфиздата при Совете Министров СССР.
Москва, Краснопролетарская, 16.