

ИНСТИТУТ ЛЕСА
АКАДЕМИИ НАУК СОЮЗА ССР

ДОСТИЖЕНИЯ
НАУКИ
В ЛЕСНОМ ХОЗЯЙСТВЕ
СССР
ЗА 40 ЛЕТ

339378

II /

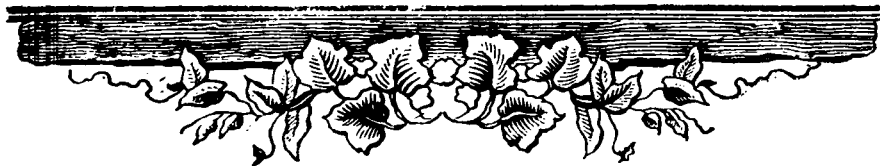


ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

Москва

1957

Ленинград



Л. Ф. Правдин,
доктор биологических наук

ЛЕСНАЯ СЕЛЕКЦИЯ В СССР

Некоторые русские ученые и практики очень давно высказывали мысль о необходимости планомерного ведения селекционных работ в лесном хозяйстве. Еще А. Т. Болотов почти 200 лет назад подметил различие в формах дуба и рекомендовал разводить те формы, которые растут лучше прочих. Через 130 лет мысли Болотова, подкрепленные рядом новых исследований, обобщил и конкретно сформулировал М. М. Орлов (1895). Он писал, что изучению русских дубовых лесов должно предшествовать изучение дуба и его разновидностей.

Морфологическая и биологическая неоднородность внутри вида главнейших древесных пород-лесообразователей (сосна, дуб, ель, береза и др.) и вытекающая отсюда их различная лесоводственная значимость хорошо были осознаны лесоводами, подтвердившими это рядом экспериментов.

Исследование наследственных особенностей роста древесных пород разного географического происхождения провел М. К. Турский (1929), заложивший с этой целью географические посевы в опытной лесной даче Тимирязевской сельскохозяйственной академии. Эти опыты, доказавшие существенные различия в морфологии и характере роста древесных пород одного вида, но разного географического происхождения, стимулировали дальнейшее изучение морфологической и экологической изменчивости наших древесных пород в естественных условиях их распространения (Н. О. Михайлов, 1899, Г. А. Корнаковский, 1904, С. З. Курдиани, 1912 и др.), и на основе их был поставлен вопрос об организации селекции лесных растений в России.

С. З. Курдиани в своем труде впервые четко выразил мысль о необходимости проведения селекционных работ с лесными

древесными породами и показал перспективность этих работ для повышения продуктивности лесов. Он первый заявил о необходимости улучшения наших древесных пород, наметил путь, по которому надлежало вести дальнейшие исследования.

Однако до национализации лесов идея селекционных работ с древесными породами не могла быть осуществлена. Только после Великой Октябрьской социалистической революции был по-новому поставлен вопрос о повышении продуктивности наших лесов, сокращении срока выращивания нужных сортов древесины, систематической работе в области введения в наши леса быстрорастущих древесных пород.

В 1925 г. Н. П. Кобранов в своей работе «Селекция дуба» развил идеи С. З. Курдиани. Он предвидел, что в скором времени понадобится сажать лес на больших площадях, поэтому его интересовал основной вопрос: каковы должны быть качества этого леса.

Медленность роста нашей древесной растительности ощущалась лесоводами особенно остро. Пути преодоления этого Н. П. Кобранов видел в широком развитии лесной селекции, и он наметил три крупных мероприятия: массовый отбор, индивидуальный отбор и создание новых форм древесных растений, наиболее отвечающих запросам лесного хозяйства.

О значении селекции лесных древесных пород для сокращения времени роста неоднократно писал в своих работах акад. В. Н. Сукачев.

Статьи В. Н. Сукачева (1933 и 1934 г.) положили начало систематическим исследованиям по лесной селекции и послужили толчком к организации селекционных работ в разных местах Советского Союза. К этому времени относится организация лабораторий и секторов селекции древесных пород в научно-исследовательских институтах лесного хозяйства. Такие лаборатории и секторы были организованы во Всесоюзном научно-исследовательском институте лесного хозяйства и его филиалах в Уфе и Харькове, в Центральном научно-исследовательском институте лесного хозяйства и во Всесоюзном научно-исследовательском институте агролесомелиорации.

В 1933 г. в планы соответствующих факультетов лесных вузов впервые включили программу по генетике и селекции древесных и кустарниковых пород. Вопросам селекции древесных пород стали уделять много внимания на конференциях и совещаниях лесных работников. В учебники по лесным культурам ввели раздел селекции древесных и кустарниковых пород при лесовыращивании.

В 1944 г. был организован Институт леса АН СССР, в котором открыли лабораторию генетики и селекции древесных пород, переименованную после сессии ВАСХНИЛ (1948) в лабораторию селекции древесных пород, лесного семеноведения и акклиматизации.

Таким образом, систематические работы по селекции ведут всего лишь 20—25 лет, включая годы второй мировой войны.

За короткий период времени в работы по лесной селекции были включены лиственницы (Москва, Ленинград, Харьков), тополи (Москва, Ленинград, Уфа, Камышин), ивы и березы (Ленинград), бересклеты (Москва, Краснодар, Сочи), ильмы, клены и ясени (Москва, Камышин), тамариксы (Ташкент), грецкий орех (Москва, Киргизия, Кавказ).

В работах советских селекционеров наблюдаются четыре основных направления:

изучение формового разнообразия главнейших лесобразующих пород для отбора наиболее перспективных и хозяйственно ценных форм;

получение новых форм путем гибридизации;

изучение биологии цветения и плодоношения древесных пород для усиления плодоношения и вскрытия причин его периодичности;

изучение вегетативных способов размножения древесных пород и кустарников.

Результаты работ по изучению формового разнообразия древесных пород. На территории СССР очень широко распространены главнейшие лесобразующие породы: сосна, лиственница, ель, дуб, осина, кедр сибирский, береза. Их ареалы занимают огромные площади в европейской и азиатской частях страны. Все эти древесные породы, произрастая в различных климатических и почвенных условиях, сильно изменчивы как по морфологическим, так и по эколого-биологическим, а следовательно, и лесоводственным особенностям. Поэтому изучение формового разнообразия древесных пород с целью отбора наиболее интересных для лесного хозяйства наследственных форм приняло очень широкие размеры именно в СССР.

Конечной целью этого изучения являлся отбор уже существующих в природе форм по таким важным для лесного хозяйства признакам, как быстрота роста, качество древесины, высокая питательность плодов, высокая смолопродуктивность и др. За экономической оценкой отобранных форм следовало определение районов для их разведения и разработка агротехнических приемов и способов размножения. Определение районов, пригодных для размножения отобранных ценных форм, решают методом так называемых географических культур.

Существующие в природе формы отбирают на основе изучения изменчивости анатомо-морфологических признаков и тесно связанных с ними эколого-физиологических особенностей. Они определяют собой и лесоводственные свойства отобранных форм, знание которых необходимо для внедрения их в широкую культуру.

При изучении природного разнообразия древесных пород наиболее распространен экспедиционный метод. Дополнением к нему служит сбор необходимых материалов через сеть научно-исследовательских учреждений, станций, лесхозов, заповедников и пр.

При изучении формового разнообразия древесных пород приходится обращаться к методу дифференциальной систематики растений, который хорошо обоснован и изложен в ряде работ (Е. Н. Синская, 1948; М. А. Розанова, 1946).

Изучение внутривидовой изменчивости древесных пород имеет большое значение для теории и практики селекции, так как помогает выяснить закономерности онтогенетического и филогенетического развития вида.

Широкое изучение формового разнообразия лиственницы, сосны, дуба, ивы, березы, ели и др. начали до Отечественной войны Центральный научно-исследовательский институт лесного хозяйства и кафедра дендрологии Ленинградской лесотехнической академии под руководством академика В. Н. Сукачева. По окончании войны эту работу продолжает лаборатория лесной селекции Института леса АН СССР. Отбор быстрорастущих и хозяйственно ценных форм осины, ели, дуба, бересклета и других и их дальнейшее изучение в культуре проведены во Всесоюзном научно-исследовательском институте лесного хозяйства под руководством академика ВАСХНИЛ А. С. Яблокова.

Приводим результаты этих работ по отдельным породам.

Дуб черешчатый. Являясь исключительно ценной и главной лесообразующей породой в лесостепной зоне европейской части СССР, дуб привлек к себе внимание многих исследователей — систематиков и лесоводов. После работ Черняева, описавшего раннюю и позднюю формы дуба на основе их фенологических различий, изучение этих форм связывалось с наблюдениями за периодом распускания их листы.

В работах Н. О. Михайлова, Г. А. Корнаковского, С. З. Курдиани, а особенно Н. П. Кобранова дана исчерпывающая характеристика биологических, экологических и лесоводственных особенностей ранней и поздней форм дуба и на основе этого рекомендуются условия для выращивания той или иной формы. Позднее Е. И. Енькова и С. С. Пятницкий установили, что ранняя форма дуба более ксерофитна и засухоустойчива, чем поздняя. Но вместе с тем ранняя форма более подвержена повреждениям от поздних весенних заморозков, чем поздняя. Таким образом, выбор той или иной формы для конкретных условий должен определяться сочетанием двух особенностей: устойчивости к весенним заморозкам и засухоустойчивости.

Более обширные исследования форм дуба провела Е. И. Енькова в Борисоглебском лесном массиве. Она установила приуроченность форм дуба к определенным условиям

местопроизрастания: в нагорной части ранораспускающаяся форма растет по возвышенным, сухим, сильно дренированным местоположениям, на почвах с различной степенью солонцеватости; позднеораспускающаяся форма приурочена к плодородным почвам с достаточным увлажнением. Доказана также биологическая и экологическая неравноценность ранней формы, произрастающей в пойме, и ранней формы в нагорных условиях; выделена солонцовая форма, произрастающая на солонцовых полянах.

Изучением форм дуба в культуре установлено, что время распускания листьев и цветения является наследственным.

Морфологическую изменчивость дубов изучали В. Н. Андреев (1927), А. С. Мачинский (1927) и П. С. Погребняк (1928). При исследовании формового разнообразия дуба в Тростянецком лесничестве особое внимание они обращали на морфологическую изменчивость его в связи со временем распускания листьев. Они сделали попытку разделить дуб на 15 форм, основываясь главным образом на вариациях листа. Однако лесоводственное значение этих форм, а также их биологические и экологические особенности авторы не выяснили.

При изучении формового разнообразия древесных пород необходимо также исследовать качество их древесины, т. е. того продукта, ради которого дифференцируют формы. Поэтому физико-механические свойства древесины ранораспускающихся и позднеораспускающихся форм дуба были изучены В. Е. Вихровым (1950). Оказалось, что древесину наилучшего качества имеет дуб позднеораспускающейся формы.

Лиственницы. Большие работы по лиственнице провели В. Н. Сукачев, Н. В. Дылис, Б. П. Колесников и В. П. Тимофеев.

В. Н. Сукачев составил монографию по истории всего рода лиственницы, установил внутривидовые разновидности у сибирской лиственницы, установил два новых вида, растущих на Дальнем Востоке (лиственница приморская и Любарского), и дал лесоводственную характеристику их, определил очередные вопросы дальнейших исследований. Н. В. Дылис (1947) на большом материале исследовал изменчивость морфологических и эколого-биологических свойств сибирской лиственницы, выделил в качестве особого вида лиственницу Сукачева и ряд других форм, а также типы географических рас. Б. П. Колесников (1946) исследовал разнообразие восточноазиатских лиственниц и нашел необходимым добавить к ранее установленным видам еще три новых (лиственницу охотскую, Миддендорфа и Комарова).

Дальнейшее изучение формового разнообразия дальневосточных лиственниц провел Н. В. Дылис. В результате экспедиционных исследований он обнаружил и описал быстрорастущую форму даурской лиственницы, произрастающую в бас-

сейне р. Амура; сейчас она проходит предварительное испытание в культуре в ряде районов европейской части СССР.

Быстрота роста и большие запасы древесины лиственниц давно обратили на себя внимание лесоводов, поэтому лиственница в лесных культурах европейской части СССР давно нашла себе место. Достаточно сказать, что за пятую пятилетку лесные культуры с господством лиственницы, в основном сибирской и Сукачева, созданы на площади 26 тыс. га. Результаты по внедрению лиственницы подытожены в работах В. П. Тимофеева (1947 г., 1948 г., 1954 г. и др.).

Сосна обыкновенная. Эта порода имеет первостепенное значение в лесном хозяйстве, поэтому ее морфологические и биологические особенности широко изучены. Работами С. З. Курдиани и Н. С. Нестерова установлена изменчивость сосны по окраске и весу семян, и по этим признакам авторы выделили отдельные географические расы. Работы В. Л. Комарова (1901), В. Н. Сукачева (1934) и других посвящены изучению изменчивости размера и формы шишек, причем по этим признакам установлены отдельные географические разновидности сосны: лапландская, армянская, грузинская, кулундинская; на Дальнем Востоке В. Л. Комаров установил особый вид сосны — погребальную.

При дальнейших исследованиях были широко изучены биологические, экологические и лесоводственные особенности этих пород, благодаря чему селекционеры получили разносторонний и важный материал для решения вопроса о подборе форм в различных условиях существования. В частности, автор настоящей статьи изучил и описал лесоводственные особенности сосны ленточных боров Алтайского края.

Отдельные исследования посвящены изучению иммунитета различных форм сосны к некоторым болезням, установлению различий в смолистости древесины и выходе живицы, а также различий в качестве древесины.

Ель. Одновременно с изучением формового разнообразия сосны и лиственницы В. Н. Сукачев организовал в 1932 г. изучение внутривидовой изменчивости ели. Дальнейшие работы в этом направлении были продолжены в последние годы.

В. А. Панин, изучая внутривидовую изменчивость ели в Вологодской области, установил интересный факт: в местах, плохо дренируемых, и в пониженных формах рельефа, т. е. в более плохих лесорастительных условиях, у ели преобладают шишки с закругленной формой чешуй, близкой к сибирской ели; наоборот — в местах, хорошо дренируемых, и на почвах более плодородных у шишек преобладает форма чешуй, свойственная ели европейской. Изучение лесоводственных особенностей этих форм — задача ближайшего будущего.

В лесах Костромской области В. П. Гавришь и А. С. Яблочков нашли гладкокорую и быстрорастущую ель.

Березы. Исследования берез проводил В. И. Сукачев, а также другие ученые, которые установили исключительный размах морфологической и эколого-биологической изменчивости среди всех многочисленных видов берез нашей родины. Благодаря этим исследованиям наши селекционеры имеют богатейший материал для прямого отбора самых разнообразных и практически интересных форм березы.

Осины. Исключительно плодотворные результаты получены при изучении А. С. Яблоковым (1949) формового разнообразия осины.

Автор установил многоформенность осины в лесах Советского Союза. Между отдельными формами существуют различия не только морфологические, но и биологические: быстрота роста, устойчивость к сердцевинной гнили, качество древесины, корнеотпрысковая способность, продолжительность периода вегетации и т. п. Многоформенность осины наблюдается не только на больших площадях, но и на малых: в отдельных массивах леса, даче и даже квартале. Поэтому путем индивидуального отбора могут быть выявлены и использованы в лесном хозяйстве весьма ценные по скорости роста, иммунитету к сердцевинной гнили и качеству древесины формы осины как в различных географических районах произрастания, так и в отдельных лесных хозяйствах. Размножение отобранных ценных форм осины облегчается ее способностью к вегетативному размножению корневыми отпрысками.

Проведенное А. С. Яблоковым изучение осины в Шарьинском лесхозе Горьковской области дало возможность выделить ценный клон, отличающийся быстрым ростом и высокой устойчивостью против сердцевинной гнили. Последнее обусловливалось особенностями анатомического строения древесины: очень высоким содержанием в годичных слоях механической ткани и незначительным — сосудистопроводящей.

Весьма ценный клон исполинской осины обнаружил в Обоянском лесхозе Курской области С. П. Иванников (1956). Эта осина, как и отобранная А. С. Яблоковым, оказалась триплоидной, причем это был женский клон.

И. А. Крупенников (1945) выделил как особый экотип солеустойчивую форму осины, произрастающую в островных борах Северо-западного Казахстана.

Ивы. Очень большую исследовательскую работу по внутривидовой изменчивости различных видов ив провел В. Н. Сукачев (1934, 1939, 1952, 1953). Он подробно изучил культуры в различных условиях и рекомендовал для широкого размножения следующие формы: монгольскую узколистую иву; три формы тонколистой ивы, отличающиеся хорошими качествами прута; один сорт даурской ивы, как наиболее солеустойчивый; довольно засухоустойчивый сорт каспийской ивы; несколько сортов конопляной ивы и др.

Другие древесные породы. Аналогичные работы по изучению внутривидового разнообразия проведены и с другими важными в хозяйственном отношении древесными породами. Так, имеются интересные и нужные в селекционном отношении работы о природной изменчивости грецкого и маньчжурского орехов. Труды С. Я. Соколова (1949), С. С. Печниковой, М. Г. Попова и других установлена значительная изменчивость грецкого и маньчжурского орехов по форме плодов и по листьям.

А. Ф. Зарубин (1949) указал на исключительную ценность для лесов Киргизской ССР поздней урожайной формы грецкого ореха.

В связи с использованием бересклетов как гуттоносных растений проведена большая работа по отбору высокогуттоносных форм. Легкость размножения бересклетов вегетативным способом — корневыми и стеблевыми черенками — обеспечивала быстрое разведение отобранных экземпляров в большом количестве (создание клона). Эти работы требовали массовой проверки кустов бересклета на содержание гутты в корневой и стеблевой коре и поэтому проводились не только отдельными учеными, но и научными организациями. О перспективности такого массового индивидуального отбора высокогуттоносных бересклетов можно судить по следующим показателям: средний процент гутты в коре корней бересклета бородавчатого достигает 10—12%; найдены и размножены кусты его, содержание в коре до 35—36% гутты. У европейского бересклета средний выход гутты из коры корней равен 7—9%, у отборных кустов — 18—25%.

Следовательно, при изучении формового разнообразия важнейших лесообразующих пород проделана сравнительно большая работа. Основываясь главным образом на морфологических признаках, систематики выделили много форм древесных пород, описание которых приведено в дендрологиях и флорах. К сожалению, лесоводственные особенности этих форм совершенно не изучены. Дальнейшее разностороннее и глубокое изучение разнообразия наших древесных пород в связи с растущими требованиями лесного хозяйства должно стать одной из важнейших задач советской лесной селекции. В этой области мы можем ждать больших и важных открытий научно-практического значения.

На междуведомственном научном совещании по вопросам селекции древесных пород и лесного семеноведения, проведенном Институтом леса АН СССР 27—30 января 1950 г. в Москве, отметили, что в первую очередь должно быть изучено формовое разнообразие пород, важных для степного лесоразведения, а также имеющих основное промышленное значение: дуба, сосны, лиственницы, березы, ясеня, осины, тополя, ели,

ильмов, вяза, скумпии, гледичии, бархата амурского, шелковицы, бересклета, эвкоммии, эвкалипта, ореха и клена.

Результаты работ по получению новых форм древесных пород методом гибридизации. Метод гибридизации древесных пород за последние 25—30 лет получил очень широкое распространение. Были проведены многообразные работы, которые преследовали разнообразные цели: получение новых форм древесно-кустарниковых пород с новыми наследственными свойствами, более интересными для народного хозяйства — быстрорастущих, устойчивых против неблагоприятных факторов (температурный режим, засоленность почв, сухость климата); иммунных к болезням или вредителям; декоративных и т. п. Гибридизация проводилась среди многочисленных видов древесных растений, имеющих народнохозяйственное значение.

Лиственницы. Работы по гибридизации лиственниц успешно начал в Ленинграде В. Н. Сукачев в 1928 г. и затем продолжил Н. В. Дылис. Полученные гибриды вступили в пору плодоношения еще до войны 1941—1945 гг., но работа с ними была прервана в связи с условиями военного времени.

Систематически работу с лиственницами проводил А. В. Альбенский (1954). Он поставил перед собой конкретную задачу: вырастить такие гибриды, которые в определенных условиях среды превосходили бы родительские растения по высоте и диаметру на 25%. В опыты была вовлечена прежде всего японская лиственница как порода с более длительным периодом вегетации, а также как географически отдаленный вид по отношению к другому родителю. Были получены гибриды от скрещивания лиственниц: европейской × японской, европейской × сибирской, сибирской × японской, японской × сибирской, даурской × японской. В большинстве случаев уже в первом поколении можно было отобрать до 40% гибридов, обнаруживших гетерозис и превосходящих быстротой роста своих родителей более чем на 25%. Таким образом, поставленная задача была решена.

Дубы. Работы по гибридизации дубов проводятся С. С. Пятницким с 1937 г. Цель этих работ — получить быстрорастущие и засухоустойчивые формы, а также гибриды с пробковой корой, культивировать которые можно было бы значительно севернее ареала пробкового дуба.

В опыты по гибридизации дубов были вовлечены отдаленные в систематическом и географическом отношении виды. В качестве материнского растения было взято семь видов дуба: черешчатый, крупнопыльниковый, красный, крупноплодный, пробковый, пирамидальный и черный; пыльца для опыления была взята, кроме перечисленных, еще и с белого дуба. Чтобы судить об объеме проведенных работ, укажем, что опыление проводилось на сотнях тысяч цветков; гибрид-

ных желудей получено несколько тысяч. От этих скрещиваний сохранилось 17 гибридных форм, описанных С. С. Пятницким (1954).

Гибриды были изучены лишь в отношении изменчивости их морфологических признаков. Перспективными из них оказались четыре гибрида дубов: дуб Высоцкого — гибрид крупнопыльникового (мать) и черешчатого (отец); дуб Мичурина — гибрид крупнопыльникового и красного; дуб Тимирязева — гибрид крупнопыльникового и крупноплодного; дуб Комарова — гибрид крупнопыльникового и белого. Эти гибриды обнаружили очень хороший рост.

Кроме перечисленных гибридов, полученных С. С. Пятницким, А. И. Колесников (1933) вывел также межвидовой гибрид черешчатого и крупноплодного дуба, отличающийся быстрым ростом.

Тополи и ивы. Гибридизационные исследования с тополями и ивами проводились более широко, чем с другими древесными породами. Это обуславливалось, с одной стороны, важностью проведения гибридизационных работ в оранжерейных условиях на срезанных ветвях, с другой — легкостью вегетативного размножения большинства видов, благодаря чему возможно размножить отобранные гибриды уже в первом поколении.

Работы по гибридизации тополей проводили, начиная с 1932 г., А. М. Березин (1938), П. Л. Богданов (1940), А. С. Яблоков (1949), А. В. Альбенский (1954). Каждый из этих авторов ставил в своих исследованиях несколько различные цели.

П. Л. Богданов хотел получить новые формы тополей: быстрорастущие, холодостойкие, устойчивые против вредителей, болезней и засухи, легко размножаемые стеблевыми черенками, нетребовательные к почвенным условиям, с ровным малосбежистым стволом и с длинным древесным волокном.

Из первого поколения им были отобраны гибриды, отличающиеся в условиях Ленинградского климата наиболее быстрым ростом и холодостойкостью. Они были получены от скрещивания таких тополей: канадского \times бальзамического, канадского \times душистого, канадского \times черного, черного \times бальзамического, черного \times душистого, черного \times темнолистого, бальзамического \times канадского. Все семь сортов переданы производству.

Проблема замены медленно растущей ели, используемой на балансовую древесину, быстрорастущими тополями с древесиной, по качеству не уступающей еловой, привлекла внимание селекционеров. Для скрещивания были использованы почти все виды тополей, произрастающие в СССР (свыше 16 видов).

А. С. Яблоков ставил своей целью вывести устойчивые против гнили и легко размножающиеся вегетативно (черенками) быстрорастущие гибриды осины с другими видами тополей; быстрорастущие и морозостойкие пирамидальные серебристые тополи для средней и северной полосы европейской части СССР; новую породу черных пирамидальных тополей для культуры в средней и северной полосе европейской части СССР.

В скрещивании он использовал позднезрелую форму осины, осокорь, тополи — петровский, серый, белый, Боллеана, черный пирамидальный.

Из большого числа гибридов, полученных от этих скрещиваний, отобраны весьма перспективные формы, из которых наибольшего внимания заслуживают следующие:

Советский пирамидальный тополь (*Populus Sovietica pyramidalis* Jabl.) — гибрид белого тополя (из Мценска), скрещенного с туркестанским пирамидальным зеленым тополем (тополь Боллеана). Это родоначальник новой породы северных пирамидальных серебристых тополей, весьма перспективный для культуры в средней полосе европейской части СССР. Он легко размножается зелеными и зимними черенками, декоративен, быстрорастущ и достаточно зимостоек.

Тополь московский серебристый, отобранный из числа гибридов белого тополя с тополем Боллеана. У него хорошо выражен пирамидальный тип ветвления; московский тополь отличается высокой зимостойкостью и морозостойкостью.

Тополь Яблокова (*Populus Jablowkowi* Jabl.) — гибрид осины с тополем Боллеана (из Ташкента) с пирамидальной кроной. Он отличается исключительной зимостойкостью, очень быстрым ростом, декоративностью, плотной труднорезуемой древесиной. Ценность его велика потому, что он менее чем другие породы пирамидальных тополей требователен к почвенным условиям.

Большое число видов тополей использовал в опытах по гибридизации А. В. Альбенский на Камышинском опорном пункте. Он преследовал цель получить не только быстрорастущие, но более зимостойкие и солеустойчивые сорта. Поставленная задача — вырастить такие гибриды, которые при росте в одинаковых условиях превосходили бы по высоте исходные виды на 25%, — была выполнена: гибриды превосходили исходные виды не на 25, а на 50 и 100%. Это достигнуто главным образом межвидовой гибридизацией и привлечением материала из различных географических районов. Так были получены гибриды от скрещиваний: тополь белый \times тополь Боллеана (*Populus alba* \times *P. Bolleana*), тополь пирамидальный \times тополь Симони (*P. pyramidalis* \times *P. Simonii*), тополь пирамидальный \times тополь черный (*P. pyramidalis* \times *P. nigra*) и др.

С 1925 г. В. Н. Сукачев одновременно с гибридизацией тополей проводил большие работы и по гибридизации ив. Разнообразиие продукции, получаемой от ивовых зарослей и плантаций (кора на танниды, древесина на дуги, обручи, топливо и др.), быстрый рост ив, использование их с декоративными целями и для облесения песков, степей и полупустынь, получение новых солеустойчивых сортов и способность их легко размножаться вегетативно — все это привлекло внимание ученых к этой группе растений.

Работая по гибридизации ив, ученые преследовали следующие цели: получение новых, более ценных прутьевых сортов, получение новых сортов, содержащих больше таннидов, особенно таких, которые допускают комплексное использование и прута и коры; выведение сортов, устойчивых к неблагоприятным факторам среды (засуха, соли, грибные болезни, насекомые и др.); во всех названных случаях преследовались и быстрота роста вновь полученных сортов, изучение закономерностей наследования признаков при гибридизации и дальнейшем воспитании гибридов.

Благодаря легкости скрещиваний между видами, вступлению гибридов в пору плодоношения в возрасте 3—5 лет, быстрой скорости роста и другим качествам в сравнительно короткий срок были получены весьма важные для производства результаты. Из первого и второго поколений гибридных форм были отобраны десятки сортов, по тем или иным качествам перспективных для народного хозяйства.

Работы по селекции ив выгодно отличались от работы с другими видами растений тем, что благодаря способности размножаться вегетативно все отобранные с интересными для хозяйства признаками сорта сразу же передавались для испытания на ивовые плантации в различных климатических условиях (Ленинградская, Псковская, Курская области и др.).

Из наиболее производительных гибридов между ивами с наличием гетерозиса можно назвать следующие: конопляная с озера Ильмень \times Хилкоана с реки Хилок, конопляная \times пурпурная, даурская \times конопляная; пурпурная \times мягкая, пурпурная \times Стенофилла и др. (Сукачев, 1934).

Гибридизационные работы с другими видами растений. За рассматриваемый период большие работы по гибридизации проведены с грецким орехом. Целью этих работ являлось осеверение этой культуры, т. е. получение таких сортов, которые можно было бы культивировать в более северных районах. Основываясь на указаниях И. В. Мичурина о важности применения при акклиматизационных работах метода отдаленной межвидовой гибридизации орехов, этот метод и был использован в исследованиях рядом авторов (А. С. Яблочкин, Н. К. Вехов, А. П. Ермоленко, Ф. Л. Щепотьев и др.). Опыты проводились в различных климатических районах Союза.

В Харьковской области Ф. Л. Щепотьев (1956) в результате массовых скрещиваний (свыше 9000 опылений) получил до 700 гибридных семян. Из этого материала были отобраны следующие наиболее интересные гибриды: орех красный (*Juglans rubra* Schepotiev) — гибрид между орехом черным и орехом грецким (*J. nigra* × *J. regia*). В условиях Харьковской области этот гибрид в течение 6 лет проявил себя вполне зимостойким и устойчивым к весенним поздним заморозкам; орех зеленый (*Juglans viridis* Schepotiev) — гибрид между орехом грецким, опыленным смесью пыльцы орехов серого и маньчжурского. В Харьковской области выносит морозы до -35°C . Отдельные особи его вполне устойчивы к майским возвратам холодов; он перспективен для акклиматизации; гибрид между орехом грецким и орехом черным также интересен для целей акклиматизации.

Все полученные гибриды быстрорастущи, обладают гетерозисом.

Работы по гибридизации берез проводили В. Н. Сукачев, А. Я. Любавская (1952) и др.

Гибридизацией кленов занимался А. В. Альбенский в Камышине. В опыт были включены остролистый, ясенелистый, полевой, татарский и серебристый клены. Исследователь ожидал получить гибрид остролистого и ясенелистого кленов, который, сохранив превосходные качества древесины клена остролистого, приобрел бы большую засухоустойчивость и солевыносливость клена ясенелистого. Из полученных гибридов к 1947 г. сохранилось 12; часть из них плодоносила. Межвидовые скрещивания кленов оказались вполне удачными. Не удалось опыление клена полевого пыльцой следующих видов: остролистого, ясенелистого, татарского и клена остролистого — кленом серебристым.

Гибридизационные работы с бересклетами в 1936 и 1938 гг. в нагорной дубраве лесостепи УССР, на Красно-Тростянецкой лесной опытной станции вели Ф. Л. Щепотьев и Р. Ф. Кудашева (1947). Опыты проводились с бородавчатым, европейским и карликовым видами. Перед исследователями стояла цель — получить новые гибридные формы, обладающие, с одной стороны, высокой гуттоносностью бересклета бородавчатого, с другой — легкостью вегетативного размножения карликового и европейского бересклетов, крупными размерами и обилием плодоношения последнего.

В итоге работ гибриды были получены лишь между бересклетами бородавчатым и карликовым и между карликовым и европейским. Таким образом, карликовый бересклет может стать посредником в получении гибридов бересклетов.

Бородавчатый и европейский бересклеты отличаются слабой степенью скрещиваемости.

Гибридизационные работы проводились и с другими видами растений: с лещиной (Павленко, 1951), ильмами и вязами (Ровский и Озолин, 1949).

В связи с работами по гибридизации на некоторых древесных породах изучалось влияние перекрестного опыления (ксеногамии) и самоопыления (гейтоногамии) на процессы оплодотворения. Наиболее детально эти работы проведены А. М. Манжос с лиственницей сибирской (1952, 1956). Ее цитологические исследования показали, что при гейтоногамном опылении происходит постепенная деградация ядра и плазмы архегония, начиная с момента его образования из недифференцированной ткани многоклеточного эндосперма. Массовое образование пустых семян при гейтоногамном опылении является результатом того, что «своя» пыльца не всегда нормально прорастает. Нормальных размеров пыльцевые трубки достигают лишь в редких случаях.

При ксеногамном опылении пыльцевые зерна, подтянутые к верхнему концу нуцеллуса, прорастают, давая длинные пыльцевые трубки, направленные к воронкам над архегониями. Яйцеклетка нормально удерживается в центре архегония. В дальнейшем спермин сливаются с ядром яйцеклетки и происходит постепенное нормальное развитие проэмбрио, а через 64 дня после опыления в семяпочках образуется вполне сформированный зародыш.

Аналогичные исследования проведены А. Я. Любавской (1956) с березой.

Из этого краткого обзора следует, что за сравнительно короткий срок работами по гибридизации древесных пород охвачено большое число хозяйственно наиболее важных родов и видов. В настоящее время разработана методика, вскрыты закономерности наследования признаков у гибридов в зависимости от подбора родительских пар, доказана важность метода отдаленной межвидовой гибридизации при работах по акклиматизации растений.

Работы по изучению процессов цветения и плодоношения древесных пород. Работы по гибридизации растений неизбежно сопровождаются углубленным изучением цветения и плодоношения их. Уже с первых опытов по гибридизации древесных пород стало ясно, что существовавшие представления о процессах цветения не всегда соответствовали действительности. Наши познания в этой области благодаря новым наблюдениям, проведенным в связи с гибридизационными работами, расширились.

Систематические фенологические наблюдения показали, что в природе среди древесных пород широко распространено явление протерандрии и протогинии. Исследование С. С. Пятницким процессов опыления и прорастания пыльцы на рыльцах у дуба показало, что часто только по внешнему виду жен-

ских цветков очень трудно решить, готовы ли рыльца к восприятию пыльцы. Установить это можно только с помощью экспериментального исследования. Поэтому методика определения протерандрии, а также и протогинии у древесных пород, основанная лишь на фенологических наблюдениях за раскрытием цветка, должна быть уточнена и разработана, а в связи с этим необходимо пересмотреть деление древесных пород на протерандричные и протогиничные.

В отношении сосны обыкновенной подтвердилось отмечаемое ранее некоторыми учеными наличие деревьев только с мужскими соцветиями, или только с шишками, или с теми и другими вместе (С. З. Курдиани, 1912; Г. А. Гальперин, 1949, Л. Ф. Правдин, 1950). Это дало возможность условно говорить о «мужских», «женских» и «обоеполых» экземплярах сосны, а на одном дереве — о «мужских» и «женских» ветвях на нем. Указанная особенность повторения цветков одного пола на определенных ветвях на одном дереве настолько устойчива, что в течение ряда лет сохраняется даже на прививках (Северова, 1951). Явление раздельнополости у древесных пород, в частности — у сосны обыкновенной, следует учитывать и при отборе деревьев на семенных участках в специализированных семенных хозяйствах.

Явление двуполости отмечено и у ив, когда в одной и той же сережке развиваются и мужские, и женские цветки (Федорова-Саркисова, 1931). У тополей отмечено присутствие на одном и том же экземпляре и мужских (15%), и женских (65%), и обоеполых (20%) сережек (Борисов, 1936). Приведенные данные указывают на встречающиеся в природе случаи однодомности осины и на наличие у нее двуполых цветков.

Некоторая тенденция к двудомности наблюдалась и у молодых цветущих гибридов орехов. А. С. Яблоков наблюдал, что у одних экземпляров были только мужские соцветия, у других — только женские, а у некоторых — те и другие. У грецкого ореха наряду с нормальными пестиками и тычиночными соцветиями в значительном количестве отмечены сложные обоеполые соцветия, состоящие из пестичных цветков в нижней части и тычиночных — в верхней (Зарубин, 1949). Ф. Л. Щепотьев (1956) обнаружил и описал особенности цветка грецкого ореха. Е. Г. Минина (1954) обнаружила и описала формирование смешаннополых цветков у дуба черешчатого и дуба пробкового.

Отклонения от нормы особенностей цветения древесных пород привели к необходимости изучения тех факторов, которые направляют процесс сексуализации побегов в ту или иную сторону.

Проблема пола у растений — одна из наиболее важных, так как решение ее связано с регулированием плодоношения.

Поэтому Институт леса АН СССР с 1950 г. изучает закономерности плодоношения древесных пород в целях управления ими. В основном работы сосредоточились на изучении процессов цветения и плодоношения дуба. В отличие от предшествующих этому периоду работ по плодоношению лесных древесных пород, направленных главным образом на количественную и качественную стороны урожая, плодоношение дуба изучалось в последовательности сменяющих друг друга явлений онтогенеза побега взрослого дерева (Минина, 1954).

Следующие этапы в изучении плодоношения дуба были намечены в годичном цикле развития побегов плодоносящего дуба: заложение и развитие эмбриональных органов в почке; распускание почек и цветение; формирование и созревание плодов.

Изучение процессов заложения и развития эмбриональных органов в почках дуба черешчатого в Подмосковье и в лесостепной зоне (Борисоглебский лесной массив Балашовской области) дало возможность установить, что заложение и дифференциация мужских соцветий начинается после того, как вырастают кроющие чешуи (август). Период полного развития мужских соцветий тянется 8—9 месяцев (с августа по май). Заложение и формирование женских соцветий и цветков протекает за 1—1,5 весенних месяца, тогда как период полного развития женских соцветий от момента их заложения до созревания семяпочки занимает 2,5—3 месяца (с конца марта до конца июня).

Установлено, что мужские побеги и соцветия образуются преимущественно из стадийно молодых тканей, женские побеги и соцветия — из стадийно старых тканей. Относительное число мужских и женских соцветий на деревьях находится в зависимости от условий произрастания и от погоды в первой половине лета в год, предшествующий году цветения. На формирование того или иного пола цветка (направление процесса сексуализации почки) очень влияет погода. Воздействие пониженных температур воздуха (например, поздних весенних заморозков) вызывает образование смешаннополых цветков и несвоевременное возникновение женских соцветий. Это явление установлено и в естественных условиях произрастания дуба и специальными опытами по охлаждению веток дуба. Это открытие можно рассматривать как первый шаг к управлению процессами плодоношения древесных пород.

Весьма существенным в этом же цикле исследований является установление того факта, что в почках дуба отсутствует зимний покой. Л. Я. Полозова (1954), изучая процессы, протекающие в почках в осенне-зимний период, т. е. в период женской сексуализации, установила, что в осенне-зимний период в зачаточных органах побега наблюдается активная жизнедеятельность наиболее важных органов будущего побега —

эмбриональных листочков. В этот период при низких температурах происходит рост площади эмбриональных листочков, а также изменение физиологических процессов в них, о чем свидетельствует изменение состава и соотношения пигментов. При этом у листьев побегов разного типа сексуализации содержание хлорофилла различно. Наибольшее содержание его наблюдается в листьях побегов с женскими соцветиями, наименьшее — в листьях побегов мужского типа. Отсюда логически вытекает предположение о возможной причинной связи между качеством пигментов, их накоплением и сексуализацией.

Результаты изучения способов вегетативного размножения древесных пород и кустарников. Вегетативное размножение растений приобретает исключительное значение в селекционных работах, потому что при этом способе размножения удается сохранить в потомстве все наследственные особенности материнского растения. Потомство, полученное вегетативно от одного индивидуума, называемое клоном, является однородным по своим наследственным свойствам. Это дает возможность размножить отобранные по тем или иным хозяйственно ценным признакам гибриды первого и второго поколений, а также и исключительно ценные высокоствольные древесные породы, семенное потомство которых не однообразно.

Обобщения большого экспериментального материала и литературных данных по вегетативному размножению мы находим в работах Н. П. Кренке (1928), Н. К. Вехова и М. П. Ильина (1934) и Л. Ф. Правдина (1938). Все разнообразие способов вегетативного размножения растений можно объединить в две большие группы. Размножение растений частями стебля и корня, почкой, листом или его частями. Эти способы, объединяемые одним названием «черенкования растений», характеризуются тем, что у взятой части восстанавливается недостающий орган (у стебля — корень, у корня — стебель, у листа — корень и стебель). Размножение прививками, когда часть стебля или почку пересаживают на стебель или корень другого индивидуума. Этот способ размножения растений получил название трансплантации.

Изучение разнообразных способов вегетативного размножения растений проводилось в следующих направлениях: разработки методики того или иного способа, включая влияние условий среды; морфолого-анатомических и физиологических особенностей, наблюдаемых при вегетативных способах размножения; взаимовлияния привитых компонентов; выявления действия веществ, стимулирующих корнеобразование. Полученные существенные результаты расширили наши познания в этой области растениеводства.

Размножение растений черенками. Анализ обширного материала по черенкованию древесных и кустарнико-

вых растений, проведенный Н. К. Веховым, позволил разделить все черенкуемые растения на трудноукореняющиеся, легкоукореняющиеся и неукореняющиеся. Дальнейшее изучение влияния условий среды на укоренение черенков (Д. А. Комиссаров, 1946; Л. Ф. Правдин, 1938; А. И. Северова, 1951 и др.) позволило сделать вывод, что растений, совершенно неукореняющихся черенками, нет. Различие в процессах корнеобразования стеблевых черенков является основанием для деления черенкуемых растений на две группы: у одной группы растений (ивы, тополи, смородины и др.) корни на черенках без листьев (зимние черенки) развиваются за счет имеющихся в коре стебля меристематических образований, так называемых «корневых зачатков» (Правдин, 1938). Таким образом, при укоренении черенков этой группы растений не происходят процессы новообразований. Наоборот, другая, большая группа растений характеризуется тем, что укоренению их стеблевых черенков предшествуют процессы новообразований; на срезе черенка живые клетки дают начало каллюсу, в котором уже закладываются меристемы будущих корней. Анатомическая картина изменений, протекающих при образовании корня у древесных растений, хорошо описана в работах Н. П. Кренке (1928), Н. К. Вехова (1934), Л. Ф. Правдина (1938), А. И. Северовой (1949). Анатомическая картина новообразований стебля на корневых черенках дана в работе А. И. Северовой (1957) на примере изучения бересклета бородавчатого.

Большая работа по изучению влияния на укоренение черенков веществ, стимулирующих корнеобразование, проведена Л. Ф. Правдиным (1938), Д. А. Комиссаровым (1946) и др. Установлено положительное действие некоторых веществ (гетероауксин, бэта-индолил — масляная кислота, фенилуксусная кислота и др.) на корнеобразование у стеблевых черенков, причем концентрация растворов веществ и продолжительность действий их различны и зависят от вида растения и его физиологического состояния.

По наблюдениям А. И. Северовой, рост таких трудно укореняющихся стеблевыми черенками видов, как сосна обыкновенная, лиственница, ель, можжевельник и др., уступает только в первые годы одновозрастным с ними семенным растениям; в десятилетнем возрасте черенковые растения иногда превосходят семенные.

Размножение растений прививками. Для растений, трудно размножаемых черенками, метод прививок является наиболее перспективным. Методика способа размножения сейчас разработана очень хорошо даже для такой группы растений, как хвойные. Высказываемые в старых работах мнения, что прививки, например, различных сотен (пятихвойных на двуххвойные и наоборот) неосуществимы (Н. И. Кичунов, 1937), оказались ошибочными. А. И. Северова на большом мате-

риале доказала успешность прививок кедров сибирского и корейского и сосны румелийской на сосне обыкновенной.

Применение прививок при селекционных работах особенно перспективно потому, что привои в 5—10 раз превосходят по приросту в высоту одновозрастные с ними семенные растения, а также вступают в пору плодоношения очень рано. Массовое цветение привоев кедров, сосны румелийской и других видов на сосне обыкновенной уже на 3-й и 5-й год делает этот способ чрезвычайно перспективным при организации специализированных лесосеменных хозяйств.

Использование метода прививки для получения вегетативных гибридов (А. И. Северова, 1951) не дало ожидаемых результатов. Изучение семенного потомства, полученного из семян привоя на межвидовых прививках (кедра сибирского, сосны румелийской и сосны горной на сосне обыкновенной) и на межродовых (ель на сосне), не показало отклонений от исходного материнского растения, с которого был взят привой.

Влияние подвоя на привой сказывается в изменении роста последнего в сторону ускорения или замедления. Например, кедр — сибирский и корейский, привитые на сосну обыкновенную, увеличивают прирост по сравнению с контрольными корнесобственными растениями в 6—7 раз, тогда как привой лиственницы Чекановского на лиственнице сибирской в росте отстает. Морфолого-анатомические изменения обоих компонентов незначительны. На примере прививок древесных пород не получено доказательств изменения наследственности ни у одного из компонентов прививки. В семенном потомстве от прививки кедра сибирского, произрастающего в течение 60 лет на подвое сосны обыкновенной, не обнаружено никаких изменений (Л. Ф. Правдин и В. И. Некрасов, 1953).

Резюмируя все изложенное, можно сказать, что за последние 40 лет работы в СССР по лесной селекции получили надлежащее развитие. Главные лесообразующие породы в СССР занимают обширные территории, произрастая в различных природных условиях, и поэтому естественно, что работы по изучению формового разнообразия этих пород получили у нас наиболее широкий размах. Одновременно ученые работают над созданием новых форм и сортов методом гибридизации. В результате работ в этих направлениях лесное хозяйство обогатилось новыми ценными древесными породами, разведение которых и дальнейшее улучшение их селекцией стали неотложной задачей сегодняшнего дня.

Неоднократное упоминание в правительственных постановлениях о важности научной и практической разработки вопросов лесной селекции является признанием эффективности этих работ и их исключительной важности в деле повышения продуктивности лесов страны.

