

МИНИСТЕРСТВО ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА СССР

Всесоюзный научно-исследовательский институт лесного
хозяйства

Проф. доктор с.-х. наук А. С. ЯБЛОКОВ

ВОСПИТАНИЕ И РАЗВЕДЕНИЕ ЗДОРОВОЙ ОСИНЫ

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

Москва

1949

Ленинград

ВВЕДЕНИЕ

Современное значение селекции в растениеводстве огромно. Человек не только основательно переделывает и улучшает сорта растений, но и создает новые виды культурных растений.

Направленным воспитанием природа культурных сортов пшеницы изменяется акад. Т. Д. Лысенко так основательно, что озимый сорт превращается в яровой.

Быстрыми темпами обновляется сортовой состав плодовых и ягодных растений и создаются новые виды плодовых культурных растений (от скрещивания вишни бессеи с персиком, смородины с крыжовником, груши с яблоней и т. д.). Эту работу ведет славная когорта учеников И. В. Мичурина (П. Н. Яковлев, И. С. Горшков и др.).

Великое и благородное дело И. В. Мичурина — обновление нашей культурной растительности — и разработанные им методы освоены тысячами его последователей. Мичуринцы, идя по пути своего учителя, углубляют изучение природы растений, разрабатывают и совершенствуют открытые им методы переделки природы растений. Мичуринские методы все более проникают не только в среду биологов-растениеводов, но и в массу рядовых работников сельского хозяйства, обогащая природу нашей Родины, поднимая производительность ее полей, садов и огородов.

Пришло время, когда и в лесоводстве стало необходимым заняться разрешением проблем изменения и улучшения природы лесов СССР.

Лесному хозяйству страны в настоящее время жизнь ставит на разрешение проблемы поднятия производительности лесных площадей в лесодефицитных районах, разведения лесов там, где их до того не существовало, обогащения состава диких лесов, ускорения сроков выращивания леса и т. д.

Великий сталинский план наступления на засуху, намеченный постановлением Совета Министров СССР и ЦК ВКП(б) «О плане полезащитных лесонасаждений, внедрения травопольных севооборотов, строительства прудов и водоемов для обеспечения высоких и устойчивых урожаев в степных и лесостепных районах европейской части СССР», ставит перед нами грандиозную задачу переделки природы степных и лесостепных областей, создания здесь полезащитных лесонасаждений.

Старыми методами ведения лесного хозяйства, которые достались нам в наследство от дореволюционного лесного хозяйства, многие из вышеназванных проблем разрешить невозможно. Необходимо прокладывать новые пути в теории и практике лесоводства, чтобы достигнуть желаемых результатов.

Одним из таких путей является селекция лесных древесных пород.

Успехи селекции в сельском хозяйстве внушают твердую уверенность в том, что и в лесоводстве она поможет разрешить многие практические вопросы.

Однако ни методы, ни темпы селекции, применяемые в сельском хозяйстве, во многих случаях не могут удовлетворить лесовода.

Селекционер-лесовод должен выбирать такие объекты для работы, которые дали бы возможность наглядно доказать полезность селекции лесных пород и разработать на этих объектах новые, научно обоснованные методы работы, доступные для освоения в производстве, применение которых принесло бы реальный практический эффект.

На основе вышеизложенного автор решается представить на суд лесоводственной общественности итоги своих исследований по селекции осины, чтобы внести и свою долю труда в дело разработки методов селекции в лесоводстве.

Осина — самая неблагоприятная по своему состоянию в наших лесах древесная порода, требующая к себе первоочередного внимания лесоводов-селекционеров. Это, с одной стороны, полезнейшее дерево, с другой стороны, — злейший сорняк, понижающий хозяйственную ценность лесов.

Одна из наиболее трудных проблем лесоводства — оздоровление осины и осиновых лесов.

Виднейшие представители русской лесоводственной науки и ранее, и в настоящее время отмечали и отмечают перспективность работ по селекции осины.

Полностью оценивая значение, которое имеет для лесоводства разработка проблемы оздоровления осины и осинников в СССР и считая целесообразным решать ее при помощи селекции, автор провел работы по изучению и отбору ценных форм осины в природе и по переделке природы осины при помощи отдаленной гибридизации.

Полученные в результате этих работ наблюдения, а также сделанные на их основе теоретические обобщения и практические предложения излагаются в данной книге.

Хотелось бы думать, что приводимые в ней материалы исследования данного вопроса помогут в разрешении проблемы оздоровления осины и осинников в СССР и увеличения производительности осины и что примененные приемы селекции осины и других видов тополей окажут помощь в разработке методов селекции в лесоводстве при разведении и остальных лесных древесных и кустарниковых пород.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ И ХОЗЯЙСТВА НА ОСИНУ В СССР

Глава первая

ПРИМЕНЕНИЕ ОСИНЫ В НАРОДНОМ ХОЗЯЙСТВЕ СССР И ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К НЕЙ ТРЕБОВАНИЯ

Заслуживает ли воспитание и разведение осины большого внимания со стороны советского лесоводства?

Действительно ли эта древесная порода, повсеместно распространенная в наших лесах, является сорной, как это считали ранее и как нередко думают о ней некоторые и теперь?

Всегда ли и везде, когда рубят осину, получают гнилую, негодную древесину?

И возможно ли указать способы воспитания и разведения здоровой, высококачественной осины в лесах СССР?

Чтобы привлечь к последнему вопросу общественное внимание, необходимо дать ответ на первые вопросы и составить ясное представление о важном значении осины для народного хозяйства нашей страны.

То невнимание к проблеме осины, которое можно наблюдать и в наше время, объясняется двумя причинами: 1) малой изученностью биологических и лесохозяйственных особенностей осины, что до сих пор не могло не отразиться на практике ее воспитания и выращивания, и 2) явно недостаточным воспитанием у лесоводов правильного отношения к оценке роли осины в советском лесоводстве как во время подготовки специалистов в учебных заведениях, так и во время последующей работы специалистов в производственных организациях.

Всюду мы можем наблюдать, что человек проявляет особый интерес к охране, разумному использованию и интенсивному разведению таких растений или животных, которые предоставляют ему наибольшее количество жизненных благ.

Вместе с тем можно видеть и другую сторону отношения к растениям и животным. Если в природе запасы таких растений накоплены большие или животных имеется много, они не всегда рационально эксплуатируются и не всегда достаточно охраняются. Это часто можно видеть в лесном, охотничьем, рыбном и ряде других хозяйств.

В лесном хозяйстве в самом неприглядном положении находится хозяйство на осину: мы еще весьма мало сделали для охраны, рационального использования и умножения этих богатств (улучшения качества осиновых насаждений).

Пренебрежение к осине, которое почти всюду можно наблюдать и в наше время, должно быть изжито, и мы обязаны коренным образом изменить оценку роли ее в лесах СССР. Мнение об осине как о сорной, вредной породе советскими лесоводами должно быть осуждено.

Место осины, этой (по выражению И. С. Тургенева) «хлопотливой, неугомонной хозяйки в семье русских деревьев», должно быть в одном ряду с дубом, сосной, лиственницей и березой.

История использования осины свидетельствует о возрастающем спросе на ее древесину для удовлетворения разнообразных потребностей в ней.

Еще в 1780 г., как указывает Н. С. Нестеров⁽¹¹⁸⁾, было опубликовано рассуждение «О пользе осинника», в котором автор следующим образом оценивал значение этой древесной породы:

«Первенство, в рассуждении пользы экономической, хочу дать такому дереву, которое не только скоро бы росло и в немногие годы выросло в прямое стройное дерево, но и, будучи срублено, могло бы производить всегда многих и хороших детей, а при всем том было бы способно к пересадке; обзревая с сей стороны все роды растущих в здешнем крае дерев, никоторое не нахожу я способнейшим к этому осины.

О сем дереве, как кто ни думает, но я даю ему пред многими другими и весьма во многом преимущество и всегда смотрю с удовольствием, где в старых рощах и лесах между прочими деревьями примечаю, хотя изредка, осины. . .».

В 1887 г. 5 марта Н. С. Нестеров на очередном заседании Московского отделения лесного общества сделал сообщение «О пользе осины в нашем лесном хозяйстве»⁽¹²⁰⁾.

Перечитывая теперь протокол этого заседания, убеждаешься, насколько прав был Н. С. Нестеров в оценке значения осины и перспективы ее использования и насколько не сумели его современники правильно оценить пользу осины.

Об этом убедительно сказано в постановлении заседания. Привожу его дословно: «В заключение беседы Собрание постановило выразить благодарность Н. С. Нестерову за сделанное сообщение». Таким образом, лесное общественное мнение того времени не приняло никаких практических решений по налаживанию правильного хозяйства на осину.

В том же 1887 г. была опубликована статья⁽¹¹⁸⁾ Н. С. Нестерова, представляющая собой расширенный его доклад на заседании Московского отделения лесного общества. В 1894 г. выходит 2-е издание этой работы.

В 1888 г. опубликована монография Б. Куницкого⁽¹⁰⁰⁾ составленная автором в большей части одновременно с работой Н. С. Нестерова и независимо от нее. Однако в связи с опубликованием

работы Н. С. Нестерова Б. Куницкий в монографии, в разделе об употреблении осины дополняет данные первого своими данными.

Эти две работы об осине, появившиеся в России в девяностых годах прошлого столетия, дополняют одна другую и вместе взятые должны быть признаны классическими, не потерявшими значения и до настоящего времени.

Ф. К. Арнольд в своем капитальном труде⁽¹⁰⁾, вышедшем в 1891 г., указывает, что при составлении статьи об осине он держался во многом принципов, указанных Н. С. Нестеровым и Б. Куницким.

Отдельные статьи и заметки об использовании осины и возможном ее хозяйственном значении появлялись в конце прошлого века и в начале настоящего довольно часто, причем некоторые из них были опубликованы и ранее названных выше работ Нестерова и Куницкого. Известны, например, статьи: Гребнера⁽⁵⁵⁾, Снесаревского⁽¹⁴⁷⁾, Гомилевского⁽⁵²⁾, Андресона⁽⁶⁾, Дмитриева⁽⁶⁷⁾, Кнорре^(86, 87), Корвин-Круковского⁽⁹⁷⁾, Ходзько⁽¹⁷⁵⁾ и ряда других.

Особо надо отметить статьи Кнорре, описавшего опыт широкого использования осины в хозяйстве (Чернышевская дача в б. Пензенской губ.) и правильного для условий того времени ведения хозяйства на осину.

Однако наиболее важными остаются до сих пор названные выше работы об осине Н. С. Нестерова и Б. Куницкого.

С конца прошлого века почти не уделялось внимания вопросам правильной организации хозяйства на осину, если не считать нескольких небольших статей о ее разведении, опубликованных в начале нынешнего столетия^(1-7, 128, 139).

Пренебрежительное отношение к осине перешло от русского дореволюционного лесоводства к современному советскому лесоводству, вследствие чего мы и до сих пор не завели правильного хозяйства на осину.

Лишь в тридцатых годах нашего столетия происходит положительный сдвиг во взглядах на оценку лесохозяйственного значения осины, свидетельством чему является неослабевающий интерес к ней лесоводственной науки. Подтверждением этому служит значительное количество опубликованных за это время работ об осине, А. М. Анкудинов⁽⁸⁾ указывает, например, что за один 1928 г. в СССР было опубликовано 10 печатных работ об осине. В сороковых годах нашего века появилось свыше 30 новых работ об осине, многие из которых значительно продвинули вперед разрешенные проблемы осины.

Вопрос о возможном использовании осины правильнее всего рассмотреть в историческом разрезе и попытаться установить, насколько изменилось положение в нашей стране через полвека, при новых социальных и экономических условиях жизни.

Это рассмотрение я, по возможности, произведу в том порядке, который был принят Н. С. Нестеровым и дополнен Б. Куницким.

Н. С. Нестеров, приведя единичный пример положительной оценки значения осины, данной еще в 1880 г., указывает, что «та-

кие суждения высказывались редко, общий же характер отношения к ней лесоводов был крайне неприязненный. И этому ложному взгляду принесено в жертву немало осиновых рощ в родных лесах».

«Печально, угрюмо, одиноко и теперь еще часто стоит осина на срубленной лесосеке, — оставлена за негодностью. Не подкупила она своего хозяина ни стройным, как колонна, высоким стволом, ни ценными качествами, скрытыми в ее древесине».

Однако даже в то время, когда спелых лесов было всюду значительно больше, «несмотря на недоброжелательное, несправедливое отношение лесоводов, а местами и предрассудки народа, осина, — как указывает Н. С. Нестеров, — нашла обширное и разнообразное применение».

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ НА СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В дореволюционной России осину как ценный строевой материал использовали в бывших губерниях: Подольской, Херсонской, Екатеринославской, Таврической, Харьковской, Полтавской, Киевской, Черниговской, Курской, Орловской, Тульской, Калужской, южной части Рязанской, Тамбовской, Воронежской, Пензенской, Симбирской, Саратовской, Оренбургской, Самарской, Астраханской, Земли Войска Донского, а также в Бессарабии. Из нее делали бревна, брусья, доски, тес и т. д. ⁽¹¹⁸⁾.

Жилые дома из осины строились в Томской и Енисейской губ., на Камчатке и в Охотском крае. В Дальневосточном крае, по рекам Амуру и Усури, еще в 60—70-х гг. прошлого столетия осину употребляли для постройки жилищ ⁽¹³⁹⁾.

Б. Куницкий ⁽¹⁰⁰⁾ приводит факты, что осиновые избы строили «по всей России». Так, в С.-Петербургской губ. переселенцы-эстонцы «все решительно — строят дома из осины, кроют осиновой дранью, так что весь дом — из осины». Использовалась на постройки осина также в Смоленской, Ковенской, Гродненской, Волынской, Владимирской губерниях.

Таким образом, осина как строевой материал ценилась всюду, где леса было мало или где не имелось хвойных лесов. Во многих случаях ее охотно употребляли на самые разнообразные постройки даже в районах, где было достаточно хвойного леса.

Так, например, в 1881 г. в Воронеже ⁽¹¹⁸⁾ осиновое бревно 3 саж. и 4 верш. стоило 2 руб., а сосновое тех же размеров 1 руб. 55 коп., осиновое бревно 4 саж. и 4 верш. стоило 3 руб., а сосновое тех же размеров — 2 руб. 75 коп. В Рязанской губ. ⁽¹⁰⁰⁾ осиновый сруб 6 аршин в квадрате стоил 45—52 руб., а дубовый тех же размеров — 50 рублей.

В Тульской губ. осина являлась важнейшим строительным материалом для крестьянских построек. В Рязанской губ. (южные районы), в зоне лиственных лесов из березы, осины, дуба и др. осине отдавалось предпочтение перед другими породами. В Симбирской губ. крестьяне считали, что осина зимней рубки почти не

уступает сосновому лесу, а в некоторых районах осина даже предпочиталась сосне, выросшей на черноземных почвах.

В Воронежской губ. (Павловский уезд) осина занимала первое место после дуба по количеству строившихся из нее изб. Насколько жители ценили здесь осину, показывает тот факт, что строевой осиновый материал был в одной цене с дубовым. И причину распространения здесь дубовых изб надо искать не в предпочтении, отдававшемся крестьянами в постройках дубу, а «в недостатке осины в местных лесах»⁽¹¹⁸⁾.

Ф. К. Арнольд⁽¹⁰⁾ указывает, что «во многих губерниях средней и восточной России» осина употреблялась на постройку домов, которые сохраняются длительное время, если постройка их производится доброкачественно, что «в некоторых губерниях ее употребляют для этой цели наравне с сосною, в других даже предпочитают последней».

Прочность и долговечность построек из осины оказывается настолько высокой, что одно это говорит в пользу большой ценности осины.

Б. Куницкий и Н. С. Нестеров приводят ряд фактов, подтверждающих очень большую долговечность осиновых построек. Так, дом из осины в имении П. Н. Верехи (Борзненский уезд Черниговской губ.) «простоял свыше 100 лет, был сломан, и древесина, кроме нижних венцов, была настолько крепка, что трудно поддавалась топору». По свидетельству крестьян Курской губ. (Рыльский уезд) и Харьковской губ. (Сумский уезд), у них избы из осины (при двух нижних венцах из дуба) стояли более 50 лет, а в Орловской губ. (Севский уезд) — 30—50 лет⁽¹⁰⁰⁾.

В 1880 г. в Пензенской губ. (с. Сосновка) сгорел дом помещика, который был построен из осины (обшит тесом и оштукатурен) и «простоял без поправок около 100 лет»⁽¹¹⁸⁾. В Курской губ. построенные из осины амбары и клетки у крестьян стояли по 100—150 лет⁽¹¹⁸⁾.

По свидетельству Варгас де Бедемара, в Симбирской губ. изба из осины без фундамента стоит лет 40, а на фундаменте и под хорошей крышей — до 50 и более.

Ценным свойством осины является устойчивость ее древесины против червоточины, что также содействует прочности построек из осины.

Куницкий приводит следующий факт. В Орловской губ., по левую сторону р. Десны, несмотря на то, что здесь в лесах преобладала сосна, крестьяне предпочитали дома из осины, так как сосна здесь легко поддавалась червоточине. Здесь же (видимо, по той же самой причине) все дома лесной стражи в лесах б. Удельного ведомства построены из осины⁽¹⁰⁰⁾.

В этом отношении осина превосходит даже бук, ясень и клен, не говоря уже об ольхе, березе и грабе, которые сильнее других истачиваются насекомыми.

В сухих местах, как утверждает Н. С. Нестеров, осина сохраняется в здоровом состоянии продолжительный срок «наравне

с дубом, ильмом, лиственницей и смолистой сосной» и «принадлежит к самым прочным породам, прочнее бука, березы, тополя и ив»⁽¹¹⁸⁾.

Древесина осины в сухом состоянии весьма упруга и в этом отношении, как показал Нердлингер, превосходит не только хвойные породы — сосну, ель и лиственницу, но и лиственные — дуб, ясень, граб, канадский и белый тополи, ольху черную и ряд других. Поэтому осина — весьма ценная порода для балок, стропил, потолков, полов и пр. Балки и стропила из осины гораздо меньше прогибаются, чем, например, дубовые, и значительно легче последних. Осиновые доски отличаются белизной, и охотно используются для настилки полов и потолков⁽¹¹⁸⁾.

Осина как строевой материал использовалась также на колодезные срубы, трубы (для насосов и водопроводов), на желоба, погреба. В Костромской и Владимирской губ. крестьяне делали срубы для погребов «исключительно осиновые», которые стояли по 10—15 лет без ремонта и считали их «гораздо прочнее соснового, елового и березового срубов»⁽¹⁰⁰⁾.

Б. Куницкий указывает, что Нижегородская железная дорога использовала шпалы, пропитанные антисептиками, из осиновой древесины взамен еловых и сосновых. Он же приводит указания об использовании осины на рудничную стойку. Такая стойка⁽¹⁰⁰⁾ в 1867—1870 гг. применялась в известняковых каменоломнях с. Никольска (около г. Подольска б. Московской губ.).

Приведенные примеры доказывают возможность использования осины как строевого материала и на подземные сооружения.

Надо сказать, что и сейчас в ряде мест здоровая осина охотно используется на постройку домов и подсобных сооружений (сараяв, хлебов, бань и т. п.).

В Башкирии, в районах распространения лиственных лесов очень часто можно видеть дома, построенные из осины. В Уфимском лесхозе мне пришлось видеть вновь строящиеся из осины дома для работников лесхоза и контор лесничеств. Дома из осины строят до сих пор в Мордовской и Татарской АССР, в Тульской обл. и многих других.

Но, к сожалению, во многих районах, где ранее легко было вырубать строевую осину, в настоящее время ее запасы исчерпаны, и в лесах осина в массе заражена сердцевинной гнилью.

В настоящее время вновь начинают обращать внимание на ценность осины как строевого материала.

Исследования, произведенные инж. С. Ф. Смирновым, убедительно доказывают, что по своим строительным качествам, осина не уступает сосне и с успехом может заменить ее.

Так как при выполнении великого сталинского плана борьбы с засухой для разведения осины в лесостепных и степных районах найдется много подходящих земель (при облесении оврагов, неудобных земель, при создании отдельных рощ вокруг водоемов, около деревень и сел), то значение осины как строительного материала должно возрасти во много раз.

Для лесостепных и степных районов осина представляет одну из наиболее ценных пород, как это правильно отметил пятьдесят лет назад Н. С. Нестеров.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ КАК ПОДЕЛОЧНОГО МАТЕРИАЛА

Осина с давних времен употреблялась кустарями на выработку разнообразных предметов домашнего обихода. Переработкой древесины осины на разного рода поделки в дореволюционной России занималось значительное количество малообеспеченного крестьянского и рабочего населения. Предметы домашнего обихода, выработывавшиеся из осинового материала, удовлетворяли потребности большого количества трудового населения городов и особенно деревень.

Из древесины осины кустари выработывали мебель (столы, стулья, диваны, табуретки, шкафы, сундуки), оконные рамы, детские игрушки, деревянную посуду (ложки, ковши, миски, чашки, корыта, чайницы, подносы, кадки, ведра), круги для цветочных горшков, лукошки, ступы, коробки, кузова, тюрики для свивания пряжи, аптекарские коробочки, плетеные корзинки, самопрялки, веретена, челноки, кегли, крокеты, костяшки для счетов, шахматы, костяшки для пуговиц, клетки для птиц, деревянную обувь, лыжи, косовища, черенки для ножей и серпов, бороны, каточки для граблей, вьюхи для канатов, заслонки для печей, улы-дуплянки, лопаты (печные, хлебные, дворовые), пружины для детских зыбок, кровельную дрань, гонт, рогожи подстилочные, обод, дуги, подушки для телег, оглобли, санные полозья и многие другие, более мелкие изделия, перечислить которые полностью затруднительно.

Приведенный перечень предметов домашнего обихода, выработывавшихся в дореволюционной России из осины, уже сам по себе говорит в пользу этой древесной породы.

Легкость обработки осинового материала в силу анатомических особенностей ее, прочность изделий благодаря упругости ее древесины, способность при распаривании легко гнуться и затем по высушиванию сохранять приданную ей форму, малый вес ее изделий, дешевизна вследствие простоты обработки — все эти качества осины заставляли считать ее наиболее подходящей породой для выработки многообразных предметов домашнего обихода.

Остановимся для подтверждения этого лишь на нескольких примерах.

«Все мебельщики апраксина рынка, — пишет Б. Куницкий, — делают ящики в столах и шкафах из совершенно сухой осины и уверяют, что она никогда не бухнет. Мало того, мебельщики кроют все внутренние части буфетов, письменных столов, зеркальных шкафов и т. п. осинового материала. Изделия делают сосновые. Наружную поверхность кроют ореховой, или какой-нибудь другой ценной фанеркой, а внутреннюю — отделывают осиною, которая придает мебели особенно изящный вид и не уступает ни в чем дорогой липе» (100).

Из осины вырабатывалось большое количество мебели (столиков, табуретов и т. п.), а также посуды в «русском стиле», — раскрашенных и лакированных. Эта мебель пользовалась большим спросом и для ее выработки осина давала лучшую древесину, «так как окраска и лакировка воспринимается ею лучше, чем хвойными породами, и изделия получались более высококачественными».

Посуда, вырабатывавшаяся из осины, отличалась высокими качествами, так как была легка, прочна и получалась красивой благодаря ровной, прочной ее окраске и лакировке и равномерности обработки во всех направлениях. Деревянные лопаты из осины получают более высокого, чем из других пород, качества.

Из осины ранее вырабатывали лыжи. В настоящее время осина пока не включена в ассортимент пород для изготовления лыж. Лишь в последнее время ВНИИЛХ доказана возможность использования осины для этой цели. Между тем, как отметил еще в 1887 г. Н. С. Нестеров⁽¹¹⁸⁾, «лыжи осиновые считаются самыми лучшими, так как очень легки, не хрупки, хорошо скользят по снегу, не задираясь; поэтому на лыжи осина предпочитается всем другим породам».

Лукошки и коробки делают почти исключительно из осиновой древесины, так как качество изделий из нее наиболее высокое. То же можно сказать и о выработке разнообразных игрушек.

В сравнении с елью осина является лучшим сырьем для выработки кровельной дранки и гонта; дранка из осины стругается легче, чем из ели и сосны, в особенности если выделка ее производится из сырой осиновой древесины. Как указывает Н. С. Нестеров, качество осиновой дранки повышается еще и потому, что «сок, выступающий на поверхности дранки из сырого материала, высыхая, делает ее как бы лакированной, благодаря чему с такой дранки скорее и лучше скатывается дождевая вода». Осиновая дранка упруга, легко гнется, не ломаясь и не трескаясь, и чем дольше просыхает на крыше, тем становится прочнее.

Преимущество осинового гонта перед хвойным состоит в том, что он не колетя при прибывании его гвоздями и легче сгибается. Поэтому гонтины из осины можно плотнее притянуть к решетнику гвоздями. Наконец, благодаря тому, что он хорошо сгибается, осиновым гонтом можно покрывать выпуклые крыши, купола и т. п.

Н. С. Нестеров⁽¹¹⁸⁾ приводит примеры долговечности церковных куполов, обшитых неокрашенными осиновыми дощечками и простоявших «более столетия».

Ф. К. Арнольд⁽¹⁰⁾ указывает, какое важное подспорье в заработках рабочих и в особенностях крестьян составляла переработка осины на предметы домашнего обихода. В конце прошлого столетия кустарным промыслом по выработке разных поделок из осины в России занимались жители 420 селений, раскинутых в 100 уездах 28 губерний. Только одних дешевых ложек в Семеновском уезде ежегодно выделялось, преимущественно из осины, 35 000 000 штук.

И хотя многое из того, что раньше производилось из осины, в настоящее время делается из металла или пластических масс, значение осины для выработки предметов домашнего обихода до сих пор не упало.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА ТАРЫ

Древесина осины использовалась и для производства разнообразной тары (бочки, ящики, кадки, древесная шерсть и т. п.). В этом отношении осиновая древесина обладает рядом немаловажных достоинств: способностью легко и прямо колоться, упругостью, малым весом, доступностью обработки самыми простыми инструментами и прочностью тарных изделий.

Из осиновой древесины в большом количестве вырабатывали бочки для перевозки и хранения соли, сахара, муки, извести, крахмала и др.

С 1881 г. из осины стали вырабатываться в большом количестве бочки для керосина и других нефтепродуктов. Раньше для этой цели заготавливались дубовые бочки. Произведенные в то время фирмой Нобеля испытания качества бочек из осины для перевозки нефтепродуктов (керосин, смазочные и осветительные масла, минеральный деготь и др.) показали, что осиновые бочки «оказались столь же хороши, прочны и непроницаемы для керосина, как и дубовые»⁽¹¹⁸⁾.

«Осиновая бочка прекрасно исполняет свое назначение. Она не дает течи, дешево стоит и легкостью своею понижает перевозную плату. Вес осиновой бочки — 1 п. 15 ф. — 1 п. 20 ф., вес дубовой тех же размеров — 2 п. 10 ф. — 2 п. 14 ф.»⁽¹⁰⁰⁾.

Осиновые бочки, ушаты, ведра и т. п. были широко распространены в крестьянском быту. Много готовилось из осины боченков для перевозки соленых грибов. Так называемые липовые кадки для перевозки и хранения меда обычно делались из осины; на Украине широко использовались мерки — долбленные кадушки, служившие для измерения и переноски муки, зерна, овощей и для отцеивания хлеба⁽¹⁰⁰⁾.

50 лет назад Н. С. Нестеров высказал мнение, что использование осины для выработки рыбной тары было бы весьма полезным. Сейчас в рыбной промышленности в большом количестве употребляют осиновые бочки.

Из осины вырабатываются укупорочные ящики для пищевых продуктов. Достоинство их состоит в том, что они не придают продуктам постороннего запаха, легки и прочны.

«Древесная шерсть» — мелкая стружка из осины — служит прекрасным материалом для укупорки трудно транспортируемых продуктов (плоды, яйца и т. п.).

Из осины можно изготавливать разнообразные плетеные изделия (корзины, кузовы, коробки и т. п.). Для выработки их требуется мягкая широкослойная древесина, и этим качеством обладает молодая осина.

В настоящее время для выработки всевозможной тары древесина осины (и других видов тополей) используется в огромных количествах и потребность в ней непрерывно растет.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ НА СПИЧКИ И ФАНЕРУ

Широкую популярность приобрела осина как наиболее ценное сырье для спичечной промышленности. Важнейшим сырьем для фабрикации спичек была, есть и, повидимому, останется еще на долгое время древесина осины.

Успешное развитие спичечной промышленности и неуклонный рост потребления спичек привели к тому, что и потребление осиновой древесины на выработку спичек неуклонно возрастает. Не преувеличивая можно сказать, что именно спичечная промышленность произвела переворот во взглядах на полезность осины. Это содействовало и поднятию цен на древесину осины, а следовательно, создало предпосылки для развития эксплуатации осины.

Потребление осиновой древесины для выработки спичек развито давно. В 90-х годах прошлого века уже отмечалось, что спрос на осину растет и экспорт ее будет развиваться, особенно в Швецию. Но тогда экспорт осины производился из нашей страны только в виде «опыта».

В 1883 г. из России было вывезено в Швецию 200 тыс. кубических футов древесины осины для спичечной промышленности⁽¹⁰⁰⁾.

Н. С. Нестеров указывает: «В 1885 г. в Олонецкой губ. заготовлено было, в виде опыта, на берегу Онежского озера до 1 500 кубических саженей осиновых дров для отправки в Швецию. Надо надеяться, что эти попытки дадут благоприятные результаты и наша осина, это «поганое» дерево, сделается предметом заграничного экспорта»⁽¹¹⁸⁾.

В 1913 г. из России было вывезено за границу уже 8 млн. кубических футов (227 тыс м³) круглого осинового леса, а также 941 тыс. кубических футов (26 тыс. м³) спичечной соломки и, кроме того, клепка и балансы⁽⁵⁰⁾.

В 1923—1924 гг. СССР экспортировал 2 млн. кубических футов осиновых высококачественных кражей, в 1924—1925 гг. — до 4 млн., в 1925—1926 гг. — более 3 млн. кубических футов⁽⁷⁷⁾.

Осина экспортировалась в больших количествах не только в страны Западной Европы, но и в Японию и Китай (из лесов Дальнего Востока). Так, в эти страны в 1926 г. было вывезено из СССР около 250 тыс. кубических футов осиновой чурки для спичечной промышленности, в 1927 г. — около 400 тыс. кубических футов, а в 1928 г. по плану было намечено экспортировать около 750 тыс. кубических футов⁽⁷⁸⁾. Характерно, что из лесов Дальневосточного края, имеющих в составе ценнейшие и малораспространенные в других районах древесные породы (кедр корейский, лиственница, бархат амурский, орех и т. д.), в наше время вместе с этими породами экспортируется осиновая чурка для спичек⁽⁷⁹⁾. Возможный

для СССР ассортимент экспорта в Китай, по данным А. Н. Иванова (1928 г.), намечался следующий (в тысячах кубических футов):

Пиломатериалы кедровые	200—300
Пиломатериалы ящичные еловые	300—500
Флоринги кедровые и из твердых пород	50—100
Рудничная стойка	500—1000
Тополевая чурка	100—200
Осиновая чурка	400—700
Бревна и брусья твердых пород	100—200
Лиственничные телеграфные столбы	50—100
Кедровые бревна	400—500
Еловые бревна	500—1000
Брусья кедра и ели	500—700

Итого 3 100—5 300 тыс. кубических футов

Таким образом, осинового чурки могут составить важный и постоянный объект экспорта даже на рынки Восточной Азии в количествах, более солидных, чем, например, экспорт лиственницы и твердых пород (для Китая 13—16% от общего экспорта) ^(78, 79).

Проф. А. А. Строгий ⁽¹⁵⁵⁾ отмечает, что «за последние 20—30 лет в Дальневосточном крае благодаря усиленному экспорту обширные площади осинников в Иманском, Спасском и некоторых других районах сократились в два-три раза, а местами уничтожены совершенно».

Современная потребность в древесине осины внутри СССР только для выработки спичек, тары, целлюлозы и бумаги исчисляется в 2,5—3 млн. м³ ⁽¹⁴⁶⁾.

Достоинство древесины осины как материала для спичечной соломки заключается в том, что она легко режется, дает упругую, неломашую соломку, легко пропитывается, прочно держит головку спички, ровно, без копоти горит и имеет приятный для глаза белый цвет. Из древесины осины легко режется тонкая, напоминающая бумагу фанера, из которой выделяются коробочки для хранения спичек.

В настоящее время русская осина завоевала прочное место на мировом рынке и расценивается дороже строевого хвойного леса и даже «наряду со многими высокоценными твердыми породами» ⁽¹⁶³⁾, имея постоянный и неограниченный сбыт.

Весьма широко используется древесина осины и для выработки клееной фанеры.

Прогноз Н. С. Нестерова о широком развитии потребления осины, данный 50 лет назад, когда осина почти всюду считалась второстепенной породой, полностью оправдался.

В 1928 г. Б. Е. Иванов ⁽⁷⁷⁾ писал по поводу возросшего значения осины как сырья для выделки спичек:

«Все чаще выплывает проблема бесперебойного снабжения спичечной промышленности древесиной. Затруднения возникают в отношении и количества, и качества этого сырья. Пока существует современная спичка с соломкой из натурального дерева,

этот вопрос будет все более обостряться, так как массивы, обслуживавшие до сего времени спичку, истребляются с угрожающей прогрессией.

Рост рубки указанных массивов находится не только в связи с продолжающимся до сегодняшнего дня ростом спичечной промышленности, но объясняется и значительными отводами тех лесов на переработку древесины для других изделий. А теперь, когда Канада, этот крупнейший резервуар древесной массы, из которого еще вчера мировая спичечная промышленность черпала сырье, сегодня уже иссякает, — в такой момент удельный вес лесных запасов СССР на мировом спичечном рынке должен возрасти, приближаясь к абсолютному. Этот сдвиг сырьевой базы является новым импульсом для генерального переучета наших лесных ресурсов, дабы мы всесторонне могли себе ответить, насколько можем бесперебойно удовлетворять мировую спичечную промышленность без ущерба для своей».

Проф. М. Е. Ткаченко так оценивает значение осины, которое она приобрела в настоящее время ⁽¹⁶³⁾:

«Еще более поразительна метаморфоза, происшедшая в истории лесопотребления с осиной. Если ель до ее общемирового применения в целлюлозно-бумажном производстве и в строительном деле все-таки употреблялась на постройки и поделки в районах ее произрастания в местных масштабах, то осина долго считалась подлинным балластом. Между тем, в настоящее время на земном шаре нет другой такой породы, которая столь высоко ценилась бы и была бы действительно незаменимой для спичечного производства».

«Насколько экономическое значение осины увеличилось, видно из того, что в лесах Северо-Западной области заготовку экспортной осины ведут теперь иногда на расстоянии 25 верст от путей транспорта. Между тем таких предельных расстояний не выдерживает часто даже строевой лес» ⁽¹⁶⁴⁾.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОЙ И ВИСКОЗНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Как древесная порода, дающая лучшее сырье для целлюлозно-бумажной промышленности, в СССР монополистом является ель. Для обеспечения этой промышленности сырьем используются огромные богатства — еловые леса севера и северо-востока. Преимуществом ели перед осиной и другими видами тополей является, как указывают специалисты, строение ее древесины и главным образом качество древесного волокна. Целлюлоза из древесины ели имеет волокно длиной от 1 до 3,8 мм и шириной от 0,025 до 0,05 мм. Целлюлоза из осины имеет длину волокон, которая редко достигает 1 мм, при ширине 0,03 мм ⁽¹⁶⁹⁾. В среднем длина волокна лиственной древесины бывает около 1,15 мм ⁽¹¹⁷⁾.

В связи с указанной разницей в размерах волокон еловой и осиновой целлюлозы находится, как утверждают, и крепость бумаги. Бумага из ели считается поэтому более прочной, чем из осины.

Это, надо сказать, — основное различие между качеством сырья еловой и осиновой древесины, за которое отдается предпочтение ели в целлюлозно-бумажном производстве. Однако признается, что осина имеет перед елью и свои преимущества. Так, например, целлюлоза из осины придает бумаге мягкость и пухлость, почему и вводится у нас в состав печатных бумаг для улучшения впитываемости ими печатных красок (189).

Обратимся к истории использования осины для выработки бумаги и сравним существовавшую ранее и современную оценку значения ее для этого рода производства.

Н. С. Нестеров (118) в описании значения осины для целлюлозно-бумажной промышленности так начинает это описание:

«Если в историческом прошлом... пергамент, придуманный Эвменом, царем пергамским, делался из ослиных кож..., то в новейшее время эта миссия досталась, между прочим, осине».

Лучшего качества бумага, как известно, может быть приготовлена из тряпья. Однако обеспечение потребностей бумажной промышленности тряпичной массой неосуществимо из-за недостатка этого рода сырья. Попытки по замене тряпья другим видом сырья производились уже давно. В 1768 г. Шеффером была опубликована работа о возможности замены тряпья суррогатами из древесины сосны, дуба, ивы и пр. Но его предложение не получило распространения в промышленности.

В 1847 г. Вольтером в Силезии был предложен способ изготовления древесной массы из древесины осины для замены тряпичной массы при изготовлении бумаги. Его предложение нашло практическое применение, и древесномассное производство стало быстро развиваться.

Быстрее всего в конце прошлого века оно развилось в Германии, где в то время древесная масса заняла главное место при выработке газетной и писчей бумаги, картона и т. д.

К 1887 г. в Германии уже насчитывалось 397 фабрик, вырабатывавших в год более 4 млн. пудов древесной массы. С 1878 г. там открылось 19 фабрик, вырабатывавших древесную целлюлозу химическим путем. Н. С. Нестеров (118) подчеркивает, что «главным материалом для древесной массы в Германии служит осина, и только за неимением ее употребляют другие древесные породы».

В Швеции и Норвегии древесная масса приготовлялась главным образом из сосны и ели, так как осины там было мало.

В России в конце прошлого века также стало развиваться древесномассное производство, причем сырьем для его получения служили осина, сосна и ель. По мнению Н. С. Нестерова, «осина является породой, наиболее соответствующей условиям для получения массы механическим, а также химическим способом. Осина обладает следующими достоинствами: 1) мягкостью древесины, что позволяет легче обрабатывать ее как механическим, так и химическим способом; 2) отсутствием красящих веществ в древесине, что обуславливает белизну продукта, получаемого из нее; 3) прочностью древесины для кислот и щелочей, что позволяет

быстрее и легче обрабатывать древесину осины при выработке целлюлозы».

«Много было испытано древесных пород для фабрикации массы, — пишет Н. С. Нестеров, — так: ель, сосна, пихта, осина, ольха, ива, береза и др., но ни одна из этих пород не дала таких хороших результатов, как осиновая масса, получаемая из волокон осины. Самая лучшая механическая древесная масса, заслужившая общее одобрение, получается из осиновой древесины: она ближе всего подходит, по свойствам и своему виду, к массе, получаемой из тряпья; она отличается мягкостью и особенной белизной, дающей ей предпочтение перед другими суррогатами в писчебумажном деле» (118).

Эту оценку значения осины для целлюлозно-бумажного производства он подтверждает ценами на осиновою и из других пород папку; например, на лондонском рынке в 1884 г. стоимость 1 пуда папки составляла:

Осиновой сухой	1 р. 65 к.—1 р. 85 к.
" сырой (с 50% воды)	85 к.
Сосновой сухой	1 р. 15 к.
" сырой	50 к.

Поэтому Н. С. Нестеров считал, что в древесномассной промышленности «осина самая важная и самая ценная порода».

В наше время в СССР опубликованы статьи о возможности использования тополей в качестве сырья для выработки целлюлозы и бумаги (75, 96, 117, 124, 134).

Однако общепринятым в данный период считается мнение, что хвойная (еловая) целлюлоза является более высококачественным сырьем, чем целлюлоза из лиственных пород (осины и тополя), причем обычно в качестве доказательства приводится довод о том, что древесина ели дает более длинное волокно, и потому бумага, вырабатываемая из нее, обладает большей крепостью.

Действительно, если иметь в виду это различие целлюлозы еловой и тополевой (осиновой), то преимущество окажется на стороне ели.

Все же можно утверждать, что в будущем наиболее ценным и перспективным сырьем для целлюлозно-бумажной промышленности будет признана не ель, а тополь (в том числе и осина).

Имеются данные, что и из древесины тополя (в том числе и осины) может вырабатываться прекрасного качества и различная по назначению бумага, не уступающая еловой. Целлюлоза из осины и тополя более мягка и эластична, нежели хвойная. Поэтому она является основным продуктом, как заключает инж. Найман (117), для выработки «высших сортов печатных бумаг». И. Панченко (134) указывает, что «бумага, изготовленная из тополевой древесины, отличается высоким качеством, крепостью и белизной». Из тополевой древесины получают хорошую беленую целлюлозу, которая обладает крепостью крафт-целлюлозы.

П. В. Шумилов⁽¹⁸⁹⁾ в своей работе отмечает, что крафт-целлюлоза обладает наибольшей крепостью. Ее разрывная длина достигает 12 тыс. м и более и употребляется она для выработки наиболее крепких бумаг (например крафт-обертки, наждачной, патронной, мешочной и пр.). П. В. Шумилов указывает также, что целлюлоза из осины и тополя напоминает по своим свойствам хлопковое волокно и может отчасти его заменять (например, при выработке бюварной бумаги).

Приведенные данные говорят о том, что из древесины осины (и других тополей) вырабатывают многие сорта бумаг, не уступающих по качеству бумагам из хвойной целлюлозы.

Следовательно, оценка осины, данная Н. С. Нестеровым 50 лет назад, оказалась правильной и подтверждена научными данными и производственными показателями нашего времени.

Повидимому, преимущества ели перед осиной, которые многие ей приписывают, лишь кажущиеся и могут быть более объяснены нашей привычкой к принятому технологическому процессу выработки целлюлозы и бумаги. На самом же деле осиновую древесную массу и целлюлозу надо считать имеющими даже преимущества перед еловой, так как, с одной стороны, из них возможно вырабатывать бумаги, по качеству сходные с теми, которые делаются из крафт-целлюлозы, а с другой, — она может заменять в бумажном производстве хлопковое волокно.

Далее необходимо учесть перспективы обеспечения сырьем целлюлозно-бумажных фабрик. В настоящее время мы используем ель из естественных лесов, запасы которой накоплены в природе веками.

Уже в данное время условия доставки древесины ели к целлюлозно-бумажным фабрикам начинают изменяться в худшую сторону, так как ближайшие к ним еловые массивы вырубятся и придется затрачивать все больше средств и труда на доставку сырья к фабрикам из отдаленных районов. Чем дальше, тем дороже и труднее будет эта доставка.

Из-за медленного роста восстановление елью вырубленных ближайших к фабрикам сырьевых баз потребует длительных сроков, вследствие чего и с этой стороны предпочтение должно быть отдано тополям и в наших условиях в первую очередь осине. Осинные леса при правильном хозяйстве не потребуют после срубки затрат на искусственное возобновление — они немедленно возобновятся осиной же.

Так как осина растет быстрее ели не менее чем в два раза, ее преимущества перед елью в создании сырьевых баз для целлюлозно-бумажной промышленности становятся вполне очевидными.

Осина с успехом может быть использована и для выработки искусственного шелка. Целлюлоза из осины для приготовления его оказывается вполне качественной и не уступает целлюлозе из древесины ели. Для приготовления целлюлозы из осины вполне возможно использовать древесину даже гнилой осины (во второй стадии повреждения ее грибом *Fomes ignarius*). Она же может

быть использована как высококачественное сырье и для нитрации, т. е. для выработки целлулоида и пластических масс. Из пластических же масс уже в настоящее время вырабатывают такие материалы и детали, которые идут на изготовление частей моторов, машин и т. п.

Пластические массы должны в дальнейшем получить большое распространение, так как они являются «металлом будущего» (140).

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ ДЛЯ ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКИ И НА ТОПЛИВО

Как древесина осины, так и ее кора могут быть с успехом использованы для химической переработки.

В табл. 1 приводится выход продуктов сухой перегонки из древесины осины в сравнении с другими породами (85).

Таблица 1

Порода	Из 100 кг древесины получается продуктов сухой медленной перегонки					
	угля в кг	несгу- щевного газа в кг	смолы (деготь) в кг	сырого древесного уксуса		
				всего в кг	в том числе ук- сусной кислоты	
					в кг	в %
Осина	25,47	27,09	6,90	40,54	5,10	12,57
Береза	29,24	19,71	5,46	45,59	5,63	12,36
Дуб летний	34,68	17,17	3,70	44,45	4,08	9,17
Бук	26,69	21,66	5,85	45,80	5,21	11,37
Ольха черная	31,56	17,91	6,39	44,14	5,77	13,08
Ель	34,30	18,78	5,93	40,99	2,30	5,61
Лиственница	26,74	21,65	9,30	42,31	2,69	6,31

Как видно из табл. 1, осина дает более высокие выходы уксусной кислоты, чем, например, дуб из лиственных или ель и лиственница из хвойных.

Выход смолы (дегтя) из осиновой древесины оказывается даже более высоким, чем из других лиственных пород и даже ели. При сухой перегонке осиновой коры получается, как указывает А. А. Строгий (155), около 43% угля, 10% кислоты и 10% дегтя. Деготь из осины обладает рядом преимуществ перед березовым, так как более густ и не стекает с покрытой им поверхности. Считают, что осиновый деготь не разъедает кожи и может употребляться как лекарство для лечения животных (118).

По свидетельству Н. С. Нестерова, из одной кубической сажени осиновой коры получается около 14 ведер дегтя при израсходова-

нии на топку печи во время его выгонки половины кубической сажени осиновых дров⁽¹¹⁸⁾.

Из древесины осины добывают «шадрик», который вполне может заменить поташ в кожевенном, мыловаренном, белильном и красильном производствах. Одна кубическая сажень древесины осины может дать до 4 пудов золы и от двух до трех пудов шадрика. Ранее производство шадрика было распространено в ряде губерний России^(100, 118).

Из коры осины можно также получить золу, которая весьма ценится для отбелики холста. Выжигание золы было особенно сильно развито в Калужской губ. В Сибири и в Финляндии осиновая кора использовалась для дубления тонких кож. Кора осины может дать желтую краску для материй⁽¹¹⁸⁾.

По данным проф. Н. И. Никитина^(125, 126), древесина осины дает при пережигании уголь с высоким содержанием чистого углерода и, кроме того, более высокую теплоту горения угля, что можно видеть из табл. 2.

Таблица 2

Порода	Процент углерода в угле	Теплота горения абсо- лютно сухих углей в калориях
Осина	85,92	7853
Сосна	80,35	7519
Береза	76,79	7278

Уголь из осины мягкий, легкий и ценится выше, чем березовый, в металлургической промышленности (например, в цветной металлургии).

Осиновые дрова высоко ценятся в черепичном, кирпичном и горшечном производствах, так как дают длинное, некопящее пламя. Обожженные на них глиняные изделия и кирпичи покрываются голубоватого цвета глянцем, придающим им большую прочность и красивый, опрятный вид. По этой же причине выгоднее употреблять осиновые дрова при топке печей для приготовления пищи. Они незаменимы, наконец, для прочистки дымовых труб от сажи и копоти. Достаточно несколько раз протопить печь сухими осиновыми дровами, чтобы даже сильно загрязненные сажей дымоходы и трубы очистились и покрылись глянцем так, что делается излишним приглашение трубочиста для очистки труб^(100, 118).

«Дрова осины только из предрассудка ценятся у нас в Петербурге ниже еловых; в некоторых местах их сравнивают с ольховыми, сосновыми и других пород», — писал еще в 1891 г. Ф. К. Арнольд⁽¹⁰⁾.

В ряде мест, как указывают также Н. С. Нестеров и Б. Куницкий^(100, 118), осиновые дрова ценились наравне с хвойными (сосной и елью), а иногда даже предпочитались хвойным и ольховым.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСИНЫ ДЛЯ КОРМА И ЛЕКАРСТВЕННОГО СЫРЬЯ

Всем лесоведам известно, как любят осиновую кору, ветви и листья многие дикие и домашние животные. Многие животные (олени, дикие козы, лоси, зайцы) охотно питаются (и даже предпочитают другим растениям) корой, почками и листьями осины. Для них кора осины и молодые ветви с почками обязательный зимний корм⁽¹⁵⁵⁾.

Охотно поедают корм из осиновых ветвей и листьев и многие домашние животные. Так, например, овцы и козы даже предпочитают этот корм сену. Н. С. Нестеров приводит много примеров того, что коровы и овцы часто предпочитали даже опавший осиновый лист хорошему луговому сену и травам и что во многих лесах России крестьяне на зиму заготавливали его, а также веники из осины, на кормление домашних животных. Есть указания на то, что, например, овцы, страдавшие плохим пищеварением или лихорадкой, выздоравливали, питаясь осиновым листом.

Кормление коров зимой осиновым листом давало возможность получать от зимних удоев масло такого же желтого цвета, какое они, кормясь травами, давали лишь летом^(118, 155).

По свидетельству Б. Куницкого⁽¹⁰⁰⁾, из древесины осины можно получать древесную муку, которая столь же пригодна для кормления скота, как луговое сено и клевер.

В Латвии обычно в начале июля заготавливают на зиму осиновые веники для кормления скота, в особенности овец. Веники сушатся обязательно в тени, чтобы не уничтожился сильный, присутствующий сухому осиновому листу аромат и не терялся его зеленый цвет. Высушенные веники складываются на хранение в сарай и зимой скармливаются животным⁽¹¹⁸⁾. 2 кг высушенного осинового листа заменяют 3 кг хорошего лугового сена⁽¹⁵⁵⁾.

Значение осинового веточного корма для крупного и в особенности мелкого скота очень велико. Следовательно, осиновые леса могут служить кормовой базой и значительно увеличить кормовые ресурсы там, где их окажется недостаточно.

В районах лесостепи и степи найдется множество неудобных для сельского хозяйства площадей (овраги, балки и т. п.), на которых можно вырастить прекрасную осину и тем самым обеспечить насущную нужду населения не только в древесине и топливе, но и в кормах для домашних животных.

«В безлесных культурных районах Манчжурии, — по словам акад. Комарова, — китайцы везде разводят осину, как дерево, растущее много быстрее всех остальных, и осиновая роща в Средней Манчжурии — почти непрременная принадлежность чуть ли не каждой деревни»⁽¹⁵⁶⁾.

В народной медицине осина имела немаловажное лекарственное значение. В Сибири, например, отвар из осиновой коры применялся как лечебное средство от многих болезней. Из осиновой коры можно добывать (как и из других тополей) популярный, употребляемый вместо салицила при перемежающейся лихорадке⁽¹¹⁸⁾.

Отвар из осинової коры употребляли для лечения лошадей. Свежую осиновою кору прикладывали для лечения наружных ран; на Кавказе для этой же цели употребляли настойку осиновых почек на водке. Свежие осиновые листья прикладывали для утолщения ломоты и т. д. (100).

ТЕХНИЧЕСКИЕ И ЛЕСОВОДСТВЕННЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА ОСИНЫ

Наша русская осина имеет ряд технических преимуществ перед другими видами тополей, как растущими естественно на территории СССР, так и иноземными, разводимыми у нас и в странах Западной Европы.

Обратимся прежде всего к сравнению физико-механических свойств древесины осины и других видов тополей (табл. 3); сопоставления даны при 15% влажности древесины.

Таблица 3

Порода	Сопротивление скалыванию в кг/см ²		Сопротивление в кг/см ²		Источники приводимых данных
	радиальное	тангентальное	изгибу	сжатию	
Осина (<i>P. tremula</i>) из Горьковской обл.	45	63	711	400	По Л. М. Перельгину ⁽¹³⁵⁾
Осокорь (<i>P. nigra</i>) из Саратовской обл. с незаливаемых мест (лучший)	62	79	687	386	То же
Белый тополь (<i>P. alba</i>) из Сталинградской обл.	54	71	533	308	То же
Канадский тополь (<i>P. canadensis</i>) из культур Ростовской обл.	59	67	555	358	То же
Тополь Болеана (<i>P. Boleana Lauch.</i>) из Средней Азии	55	77	718	271	Лаборатория САНИИРИ ⁽⁸²⁾

Как видно из табл. 3, древесина осины по сопротивлению изгибу и сжатию — свойствам, имеющим важное значение при использовании древесины как строевого и поделочного материала, для тары и т. п., превосходит почти все другие виды тополей. По сопротивлению на изгиб с ней конкурирует (и то несильно) лишь тополь Болеана. Одновременно с этим сопротивление скалыванию у осины ниже, чем у остальных видов.

Даже признающийся многими лучшим по качеству древесины канадский тополь, широко используемый промышленностью на его родине (США и Канада) и разводимый в больших количествах в странах Западной Европы (Италия, Франция, Бельгия, Голландия)

дия, Германия и др.), уступает по физико-механическим свойствам нашей осине.

Древесина осины имеет ряд ценных преимуществ и по другим свойствам.

Осина не имеет окрашенной внутри ствола древесины, что можно наблюдать у осокоря, белого и канадского тополей. Благодаря блестящему белому цвету древесины изделия из нее чище и красивее. Прочность осины в изделиях также выше, чем других видов тополей, почему она и предпочитается обычно для строительства, подделок, тары, спичек и фанеры.

Осина отличается большей гибкостью, чем многие другие виды тополей, легко и правильно колется, причем дает совершенно ровную, гладкую площадь раскола.

Стволы осины отличаются равномерностью годовичных слоев, что должно обеспечить равномерность усушки ее древесины. В этом отношении осина превосходит большинство других видов тополей, которые в молодости дают широкие слои, а к старости значительно более узкие, отчего древесина их усыхает обычно не так равномерно, как у осины.

Стволы осины быстро и высоко очищаются от сучьев и не образуют поросли из спящих почек, что можно наблюдать у других видов тополей и что, несомненно, ухудшает качество получающихся из них сортиментов.

Осина — самый неприхотливый, среди всех остальных, вид тополя к климатическим и почвенным условиям роста. Она растет успешно и дает высокую производительность в тех районах, где другие виды тополя уже страдают или от малого плодородия почвы, или от недостатка тепла.

Наконец, для средней и северной полосы европейской части СССР, Сибири и Дальнего Востока осина является одной из наиболее быстрорастущих и производительных пород.

Все перечисленные здесь положительные свойства осины должны быть приняты во внимание при установлении ассортимента видов тополей для разведения, и мы не должны увлекаться введением недостаточно проверенных иноземных видов тополя (если к этому нет достаточно серьезных оснований) и незаслуженно пренебрегать своим ценным видом — осиной.

СОВРЕМЕННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ДРЕВЕСИНЕ ОСИНЫ

В настоящее время в народном хозяйстве Советского Союза осина играет весьма почетную роль и широко используется не только в быту, но и в промышленности. В доказательство этого приведем данные о том, в какие стандарты и технические условия включена у нас осина.

Осина введена в следующие действующие стандарты и к ней предъявляются указанные для них ниже требования⁽¹⁴³⁾.

Клепка для бочек под нефтепродукты (ГОСТ 173—41)

Клепка представляет собой пиленые или колотые дощечки, предназначенные для изготовления остова и доньев бочек под нефтепродукты.

Клепка изготавливается из следующих пород древесины:

а) клепка I сорта — из осины, бука, липы, кедра и осокоря;

б) клепка II сорта — из осины, бука, липы, кедра, осокоря, ели, пихты, лиственницы и сосны и для солидола — также из березы.

Качество древесины: гниль, ситовина и трухлявость для I и II сортов не допускаются.

Кряжи и чураки для спичечного производства (ГОСТ 354—41)

Для выработки спичечной соломки и коробок для спичек используются породы древесины: осина и липа.

Качество древесины: гниль, ситовина, трухлявость допускаются при расположении в центральной части ствола размером (в долях диаметра верхнего торца) не более: для I сорта — $\frac{1}{3}$, для II сорта — $\frac{1}{2}$. При этом размер пораженной части торца должен быть по диаметру не более: для I сорта — 18 см, для II сорта — 16 см. Минимальная толщина здоровой стенки должна быть (в долях диаметра верхнего торца) не менее: $\frac{1}{4}$ — для I сорта и $\frac{1}{2}$ — для II сорта.

Кряжи и чураки должны быть неокорены.

Кряжи и чураки для изготовления клепки под рыбные бочки (ГОСТ 743—41)

Кряжи осиновые для выделки бондарной клепки для нефтепродуктов (ОСТ НКЛес 216)

	ОСТ НКЛес 216	ГОСТ 743—41
1. Классификация	1. Сорт—один	1. Сорта—два: первый предназначен преимущественно для выработки клепки под заливные бочки; второй преимущественно для выработки клепки под сухотарные бочки.
2. Порода древесины	2. Осина (по ГОСТ 1827—42 на клепку для бочек под нефтепродукты, введенному с 1/III 1941 г.)	2. Осина, береза, липа, осокорь, сосна, ель, пихта, лиственница и кедр. Примечание. Береза для заливной тары не допускается. Предусмотрены породы: осина, бук, липа, кедр, осокорь, ель, пихта, лиственница, сосна и береза.

Кругляк тонкий для телеграфных шестов

Порода древесины: тонкий кругляк для телеграфных шестов заготавливается из молодняка следующих древесных пород: сосны, ели, березы, осины, осокоря, вяза, ильма, клена и рябины.

Бруски для косяков обода деревянных колес конных повозок (ГОСТ 1444—42)

Употребляется для одно- и пароконных повозок.

Для гнутья прессованных косяков вырабатывается из:

в) сосны, лиственницы, кедра, осины, ивы;

г) ели, пихты, тополя, липы, осокоря и других мягких пород.

Балансы (ГОСТ 284—41)

Порода древесины: ель, пихта, осина, тополь и сосна.

Качество древесины: гниль (сиговина, трухлявость и дупло) не допускается.

а) длина 1,0; 1,07; 1,1; 1,2; 1,25; 2,0; 2,3; 2,5; 3,0 м.

б) толщина от 8 до 35 см для комбинатов Балахнинского, Соликамского, Камского, Марийского, Архангельского и Соломбальского. Для остальных предприятий от 8 до 25 см.

Дрова для отопления (ГОСТ 6671/50)

Дрова по теплотворности подразделены на 4 группы:

1) граб, бук, дуб, ясень, клен, вяз, ильм;

2) береза, лиственница;

3) ольха, сосна, кедр, ель, пихта;

4) ива, осина, липа, тополь.

Дрова для сухой перегонки (ГОСТ 7070/72)

В соответствии с качеством и количеством получающихся при сухой перегонке продуктов дрова по породам подразделяются на четыре группы:

1) дуб, бук, граб, ясень и клен;

2) береза, вяз, ильм;

3) осина, ольха, ива, липа, тополь;

4) сосна, ель, лиственница, кедр, пихта.

Дрова для углежжения (ГОСТ 199)

Порода древесины: основные — сосна, ель, пихта, береза, осина; второстепенные — все остальные.

Как уже указывалось выше, осина в больших количествах экспортируется и высоко расценивается на мировом рынке.

Требования, предъявляемые к экспортной осине, весьма высоки и заготовки ее сопряжены с немалыми трудностями.

Б. Исполатов⁽⁸⁰⁾ приводит некоторые пункты из технических условий на заготовку экспортной осины:

а) древесина кряжей должна быть совершенно здоровой, белой, плотной, без красных, синих или иных пятен и без подветренных или иных щелей;

б) размер кряжей должен быть длиной 7 и 8 футов с припуском 3" на распиловку, при толщине верхнего отруба от 9 и не более 17", считая диаметр в меньшую сторону и без коры. Разрешается иметь не более 3% всего количества концов диаметром от 17 до 20";

в) кряжи должны быть прямые, без паклин и табачных сучьев, отлупа и зяблин; гнилая сердцевина при резком центрировании ее и отграничении от здоровой древесины может быть допущена не свыше 2" в диаметре;

г) кряжи должны быть по возможности без сучьев. Допускается не более одного здорового сука диаметром до 1 вершка. Карандашные сучья считаются сучьями.

Далее он указывает на большие трудности заготовки осины такого качества и отмечает, что она редко встречается в лесах.

«Количество ее, — пишет он, — окажется еще более ограниченным, если принять в расчет, что к экспорту пригодна осина, доставляемая по железным дорогам и по судоходным рекам на судах. Сплавная осина не пригодна. Понятно поэтому, что экспортная осина может быть заготовлена лишь в насаждениях, расположенных вблизи железных дорог и судоходных рек, — не далее 20 верст от тех и других, так как при большем расстоянии вывозка слишком дорога. Ясно, что таких насаждений немного, и они, по большей части, истощены рубками».

И действительно, в настоящее время весьма часто не только при заготовках на экспорт, но и на удовлетворение нужд нашей промышленности приходится прибегать к присковым рубкам осины. Объясняется это тем, что, как можно убедиться из предыдущего изложения, все многообразие применения осины, которое она находила и находит в быту и в промышленности, возможно при одном, но весьма важном условии: осина должна быть здоровой и давать хорошего качества, здоровую древесину.

Заканчивая обзор народнохозяйственного значения осины в прошлом, нельзя не признать, что осина — ценнейшая древесная порода в наших лесах и что советское лесное хозяйство должно обратить на воспитание и разведение здоровой осины пристальное внимание.

Старейший авторитет русского лесоводства Ф. К. Арнольд писал о значении осины следующее:

«Благодаря всем перечисленным свойствам своей древесины осина находит себе в России столь обширное применение, что нужно удивляться лишь тому, как долго ждала она своих биографов в лице гг. Нестерова и Куницкого. Читая их статьи, невольно поражаешься тем значением, какое имеет осина в нашем домашнем хозяйстве, домашнем в смысле удовлетворения нужд самого русского народа, а не других наций, для упрочения благосостояния которых мы нередко снимаем с себя последнюю сорочку»⁽¹⁰⁾.

Прошло только 50 лет с тех пор, а значение осины для советского народа не только не упало, несмотря на бурно растущую промышленность и применение новых видов сырья, а наоборот, значительно поднялось.

Глава вторая

ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ И УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ОСИНЫ

ГРАНИЦЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ОСИНЫ (*Populus tremula* L.).

Почти вся Европа и Азия, а также северная часть Африки (Алжир) представляют собой область обитания осины.

Не всюду по своей области обитания осина растет деревом и не везде поэтому она может иметь лесоводственное значение. В одних географических районах осина — малоценный кустарник:

в других — это дерево второй величины, и, наконец, в некоторых районах осина представляет собой дерево первой величины и имеет то хозяйственное значение, о котором было сказано в главе 1.

Северного предела распространения осина достигает в Норвегии и доходит до 70° с. ш. В Норвегии и Швеции осина встречается главным образом в виде примеси к хвойным лесам и местами показывает хороший рост, давая деревья больших размеров. Но распространение осины здесь сравнительно невелико.

В странах средней и южной частей Западной Европы осина распространена чаще как дерево горных лесов и исключительно горным обитателем осина является на южной границе своего распространения.

Встречается осина в лесах Румынии, Югославии, Греции. В Италии она растет в горных лесах, не спускаясь в равнины; в Испании и Португалии она имеет южную границу распространения, проходящую через северную Каталонию, Арагонию и Португалию⁽¹⁰⁰⁾. Во Франции осина произрастает на большей части ее территории. Растет она и на островах Великобритании, в Бельгии, Голландии. В Венгрии осина достигает иногда огромных размеров, давая стволы толщиной до 2,7 м на высоте груди⁽⁶¹⁾.

В Германии осина также встречается часто. В горных районах южной Германии осина постепенно исчезает, уступая место хвойным. Значительно распространена осина в Польше, Прибалтике и Финляндии.

Наибольшего распространения и лучшего роста осина достигает в лесах Советского Союза, в полосе между 53°—60° с. ш.⁽¹¹⁸⁾.

Эта особенность распространения осины и характер ее роста могут отчасти объяснить, почему она до последнего времени не получила необходимого признания в лесном хозяйстве. В странах Западной Европы (Германия, Франция, Англия, Голландия, Бельгия и др.) осина не имела большого распространения и, следовательно, не могла быть оценена в достаточной мере как важная лесная древесная порода.

Обилие естественных лесов в России, слабое их освоение и недостаточная обследованность долгое время не давали возможности изучить лесоводственные особенности осины и обратить внимание на ее ценные свойства.

Лишь в СССР (в последние два десятилетия) лесоводство накопило достаточно научных данных для организации правильного хозяйства на осину.

Распространение осины на территории СССР, как уже отмечалось выше, весьма велико. Насаждений с господством осины, по данным на 1 января 1940 г., имеется свыше 10 млн. га. Кроме того, на большой площади осина участвует в виде небольшой примеси к хвойным и дубу, так что общая площадь ее распространения возрастает в несколько раз по сравнению с указанной выше.

В СССР осина растет почти везде, где имеется древесно-кустарниковая растительность. На севере она достигает границы леса

с тундрой. Ее можно встретить и в степи, на солончаковых почвах, на которых она растет кустарником⁽¹⁵⁶⁾. На юге осина встречается и в степях в виде осиновых колков, и в горных лесах Кавказа и Средней Азии.

Осина растет у нас от западных границ до берегов Тихого океана и Камчатки. Поэтому нет надобности даже намечать границы распространения осины на территории СССР. Осина у нас — обычная, всюду широко распространенная древесная порода.

УСЛОВИЯ ПРОИЗРАСТАНИЯ ОСИНЫ В ЛЕСАХ СССР

Климатические и почвенные условия в СССР исключительно разнообразны. В связи с этим весьма различны и условия произрастания осины, с которыми, несомненно, должны быть связаны рост и производительность осиновых насаждений, их санитарное состояние и, наконец, качество получаемых из них сортиментов леса.

Поэтому важно установить районы, где осина не является перспективной лесной породой и где, наоборот, необходимо обратить на нее особое внимание, как на породу ценную и производительную.

Европейская часть СССР по лесорастительным условиям может быть разделена на следующие четыре зоны⁽¹⁵⁶⁾: тундра, лесная зона или тайга, степь и пустыня. Осина, как и большинство других древесных и кустарниковых пород, распространена на территории лесной зоны и степи. В тундре и в пустыне осина не встречается.

Осина в лесной зоне европейской части СССР

В лесах этой зоны осина наравне с березой в настоящее время является распространенной породой.

Она входит в состав как сосновых, так, в особенности, еловых типов леса в виде небольшой примеси. После вырубki хвойного леса, а также после пожаров часто образуются насаждения с преобладанием осины.

Осина является породой довольно требовательной к плодородию почвы, поэтому смена осино́й хвойного леса после его вырубki или пожара происходит не во всех типах леса, а только на лучших по плодородию и увлажнению почвах.

В бедных по почве и недостаточно увлажненных типах соснового леса (например, *Pinetum cladinosum*, *P. vaccinioides*), так же, как и на сфагновых болотах, смены сосны на осину не происходит.

Смена пород и образование осиновых насаждений имеет место преимущественно в еловых типах леса, так как лучшие условия произрастания для ели в лесной зоне являются лучшими и для осины. Поэтому типы осинового леса установлены для лесной зоны те же, что и для хвойных пород, а именно: *Tremuleta*

oxalidosa (осинники-кисличники), *Tr. myrtillosa* (осинники-черничники), *Tr. polytrichosa* (осинники-долгомошники), *Tr. tiliosa uliginoso-herbosa* (осинники травяно-болотные), *Tr. tiliosa* (осинники липовые). По строению и составу растительности осинники сходны с соответствующими им типами еловых и сосновых лесов (156).

Примесь осины можно встретить в ельниках-зеленомошниках (*Piceeta hylacomiosa*), произрастающих на местах с развитым рельефом, хорошо дренированных, на более или менее богатых супесях и суглинках. Условия произрастания в этой группе типов (куда относятся, например, ельники-кисличники, черничники и брусничники) считаются наиболее подходящими для осины в тех районах, которым свойственны названные выше типы леса (156).

В этих типах леса наиболее часто происходит смена ели на осину (57).

Смена осиною сосновых древостоев может происходить в тех типах соснового леса, которые имеют в составе ель в виде яруса или в виде примеси и где почвы достаточно плодородны и благоприятны для роста ели.

Ель без вмешательства в жизнь леса преобразующей руки человека может в благоприятных почвенно-климатических условиях вытеснить с лесных территорий другие породы, что должно привести к коренному изменению почвенных условий (в результате оподзоливания почвы и заболачивания ее) и значительно ухудшить лесорастительные условия в тайге. На севере это может повести к коренной смене лесной растительности на лесо-тундровую или болотную на ровных элементах рельефа, что и наблюдается на равнинных пространствах лесного северо-востока европейской части СССР.

Здесь обширные массивы еловых лесов типа *Pic. polytrichosa*, расположенные на ровных водораздельных пространствах, постепенно заболачиваются, рост леса ухудшается и усиливается образование сфагновых болотистых пространств.

В тайге севера и северо-востока нашей страны распространение лиственных пород (осины и березы), а из хвойных — сосны и лиственницы, должно иметь огромное значение, выражающееся не только в поднятии производительности лесов, но (что не менее важно) и в изменении лесорастительных и почвенных условий.

Остановимся на характеристике современных условий произрастания осины в ряде районов лесной зоны европейской части СССР.

На севере европейской части СССР осина начинает встречаться в тайге Кольского полуострова и вблизи Кольского залива доходит до 69,5° с. ш. Внутри полуострова она растет высокими стройными деревьями. На восток от Белого моря осина доходит только до 60° с. ш. и ее северная граница идет в юго-восточном направлении. У г. Мезени осина достигает высоты не более 4—6 м. По левому притоку р. Мезени, р. Вашке, и по р. Мезени, выше названного притока, осина встречается уже довольно часто и дости-

гает таких размеров, что становится пригодной для выделки из нее долбленых лодок (челноков).

В верховьях рек Уньи и Печоры (область Коми) осина хотя и встречается, но не достигает здесь большого развития. Осина же, растущая по р. Вишере ниже Усть-Велса, а также по нижнему течению р. Колвы, достигает значительных размеров и может употребляться на выдалбливание лодок. Выше 61,2° с. ш. по р. Вишере (севернее Тулымского камня) осина не растет вовсе⁽¹¹⁸⁾.

По данным лесоэкономического обследования бассейна р. Мезени в 1925 г., на территории этого бассейна, покрытого лесами на 99,5%, «осина (*P. tremula*) количественно занимает самое ничтожное место среди древесных пород и преимущественно в западной части бассейна»⁽⁵⁹⁾.

Несмотря на малое в данное время лесоводственное значение для этого района осины как лесообразующей породы, она все-таки пользуется здесь определенным вниманием среди кустарей. Кустари выработывали чашки, лубянки, прялки, ложки, решета и др. Сырьем для этих изделий являлась главным образом береза и осина, реже ольха и ель⁽⁵⁹⁾. Из осины выдалбливались днища лодок, которые летом служат в крае главным средством передвижения.

Следовательно, осина в лесах бассейна р. Мезени растет настолько хорошим деревом, что дает деловую древесину, которая может быть широко использована при промышленно-экономическом развитии края и при увеличении населения.

В бассейне р. Мезени в еловых лесах типа ровняди (*Pice polytrichosa*) древостои только V бонитета, редкостойны, совершенно не дают крупной деловой древесины, а среднюю и мелкую — лишь в ограниченном количестве. Вследствие чрезвычайной мелкослойности и почти постоянного присутствия крени в лесах типа ровнядь балансовый лес далеко не высшего качества и процент выхода его вследствие низкосукости и значительного фаута весьма невелик. Возобновление под пологом в этом типе леса неудовлетворительное, подрост ели здесь располагается на кочках, старых поваленных деревьях, сильно угнетен и легко выжимается морозами⁽⁵⁹⁾.

Н. Л. Понагайбо в итоге изучения процессов заболачивания лесов Мезенского речного бассейна приходит к следующим выводам:

«На заболачивание севера, — пишет он⁽⁵⁹⁾ (стр. 139), — следует смотреть как на борьбу между моховой и древесной растительностью (Г. И. Танфильев). С этой точки зрения заболачивание севера является процессом прогрессирующим».

Причины, способствующие появлению мохового покрова и его развитию, вызывают, как следствие, постепенное ухудшение, а затем и гибель лесов. Это явление в данном районе особенно прогрессирует на водораздельных пространствах, т. е. там, где господствуют еловые типы леса.

Под этими типами леса только по одному бассейну р. Мезени занято в настоящее время почти 60% удобной лесной площади, располагающейся на наиболее производительных по плодородию почвах (ровнядь, холмовая ровнядь, суборь и мшистый бор).

Ель представляет собой древесную породу, сильно ухудшающую почвенную среду, что ведет в условиях нашего севера к увеличению заболоченности и к смене лесной растительности на болотную и лесо-тундровую. Ее естественные насаждения на севере на весьма больших пространствах не являются добротными, и продуктивность их прогрессивно падает.

В отличие от ели лиственные быстрорастущие породы являются могучим насосом, способным выкачивать из почвы избыточную влагу. Они же своим отпадом могут изменять химические и физические свойства почвы в лучшую сторону. Следовательно, смена ели лиственными породами в ряде типов лесов севера и северо-востока европейской части СССР может явиться положительным фактором.

Отсутствие здесь осинников в данное время должно быть объяснено малой населенностью края и малым развитием эксплуатации леса (в особенности, сплошных рубок).

В последнее время появились интересные работы по изучению осины и ее насаждений в Ленинградской обл. Таковы, например, работы В. З. Гулисашвили⁽⁵⁷⁾, И. А. Холопцева⁽¹⁷⁶⁾, В. Н. Синева⁽¹⁴⁶⁾, Н. Е. Декатова⁽⁶⁶⁾, П. Н. Борисова⁽²⁸⁾, С. И. Ванина⁽³⁴⁾, Б. В. Абуткова⁽¹⁾ и др. Исследования по изучению осинников были проведены на обширной территории в леспромхозах: Лисинском, Молвотицком^(1,146), Сиверском, Новгородском, Чудовском и Тихвинском^(66,28), в Паше-Капецком учебно-опытном лесничестве Ленинградского сельскохозяйственного института^(57, 176, 34) и др.

В Ленинградской обл., располагающейся в юго-западной части округа хвойных лесов ленинградско-карельского типа и в северо-западной части хвойно-широколиственных лесов европейской части СССР, в отличие от лесов бассейна р. Мезени, осина встречается чаще. Это, с одной стороны, объясняется более благоприятными почвенными и климатическими условиями, с другой, — большей населенностью области, развитыми путями транспорта и более интенсивными лесным хозяйством и лесоэксплуатацией.

Растет осина в Ленинградской обл. обычно в смеси с елью и сменяет ее. Но эта смена происходит не во всех типах леса одинаково.

В. З. Гулисашвили⁽⁵⁷⁾ для Паше-Капецкого лесничества Тихвинского района Ленинградской обл. пришел к выводу, что в типе леса *Pis. hulosomiosum* (еловый холм) создаются еловые насаждения с примесью осины I—II бонитета. Они располагаются на наиболее высоких элементах рельефа и склонах возвышенностей. В более пониженных элементах рельефа при условии, что уровень грунтовых вод стоит не слишком близко к поверхности почвы, создаются еловые насаждения типа *Pis. myrtillusum*, дающие здесь

насаждения III бонитета, наиболее часто при рубке и пожарах сменяемые осиной.

Наконец, в пониженных местоположениях, на еще более увлажненных торфянисто-подзолистых почвах, создаются еловые насаждения типа *Pic. polytrichosa*, дающие древостои IV бонитета. В них осина хотя и встречается в виде небольшой примеси, но обычно сменяет ели осиной не происходит и рост осины плохой.

Фауность осины, как указывает И. А. Холопцев (¹⁷⁶), в Паше-Капецком лесничестве доходит до 95% и, например, в южной части лесничества «здоровой осины имеется только 2%». Осина сильно повреждена сердцевинной гнилью. В то же время в ежегодном отпуске леса из лесничества осина составляла около 30%.

В. Н. Синев (¹⁴⁶), изучавший лесоводственные особенности роста осины в Лисинском и Молвотицком леспромпхозах Ленинградской обл., оптимальными условиями роста для осины считает следующие:

а) местоположение — места с хорошо обеспеченным почвенным дренажем, не сухие, располагающиеся на нижних частях пологих (не более 5—7°) склонов по тальвегам речек и ручьев или оканчивающиеся заболоченными участками;

б) почва — развившаяся на материнских породах, богатых кальцием, или (что чаще) при условии притока питательных минеральных веществ со стороны.

Для зоны тайги такими почвами будут наиболее богатые, слабо выщелоченные, со слабокислой или нейтральной реакцией, небольшой ненасыщенностью верхних горизонтов, со значительным содержанием поглощенного кальция, хорошо гумифицированные, с хорошо выраженной жизнедеятельностью почвенной фауны. Это — глинистые супеси и легкосуглинистые, скрыто или слабо подзолистые почвы, часто переходные к темноцветным почвам грунтового увлажнения.

Такие почвы благодаря расположению на склонах всегда хорошо дренированы, свежие (но не мокрые). Избыточное увлажнение их в период наибольшего выпадения осадков (весна, осень) бывает кратковременным.

Тип условий произрастания при описанных выше рельефе и почвах создается в виде различных вариаций кисличников (*Tr. pic. oxalidosum*) или приручейников (*Tr. pic. filipendulosum*). В насаждениях этих типов в подлеске всегда рябина, нередко липа, клен, ясень, калина, волчье лыко.

Покров характерен большим участием широколиственных трав. При небольшой сомкнутости древостоев покров этих типов необычайно богат для таежных лесов и, как указывает автор, характеризует наиболее производительные почвы таежной зоны.

В. Н. Синев произвел подробные исследования осинников в разных типах условий произрастания, в которых в данное время качество древостоев неодинаково.

Наименее ценными, по его данным, оказались осинники в типе леса *Tr. equisetosum*, на сильно подзолистых почвах при избыточ-

ном увлажнении. В возрасте 90 лет древостой II бонитета при полноте 0,9 имел запас 143 м³ при 100% фаутной древесины (пробная площадь № 1) и в противоположность ему в типе леса *Tg. oxalidosum*, на темной подзолистой суглинистой почве с очень хорошими условиями увлажнения древостой оказался в возрасте 50 лет при полноте 1,0—1а бонитета с запасом здоровой осины 325 м³ и фаутной — только 90 м³; всего 415 м³ (пробная площадь № 15).

Ценные материалы были получены при изучении осинников Ленинградской обл. Н. Е. Декатовым⁽⁶⁶⁾. На основе полученных им данных по Сиверскому, Новгородскому, Чудовскому и Тихвинскому леспромхозам он приходит к следующим выводам о характере произрастания осины в различных лесорастительных условиях.

Лучшие осинники произрастают на богатых, слабо выщелоченных почвах, со слабокислой или нейтральной реакцией, содержащих в значительном количестве обменный кальций и имеющих малую ненасыщенность верхних горизонтов почвы. Эти условия, в которых осина дает древесину лучшего качества, имеют место в типах леса кислично-липовых, кисличных, кислично-черничных и пойменно-приручейниковых.

По условиям рельефа наиболее здоровая, хорошего роста осина встречается на достаточно дренированных склонах или в небольших незамкнутых ложбинах и по склонам берегов речек и ручьев. В некоторых случаях хорошие осинники встречаются на небольших возвышениях около болот. В местах недостаточно дренированных в долгомошниковых типах леса осина встречается редко и притом только в виде отдельных деревьев.

Так, например, в замкнутых понижениях местности, в которых создаются условия произрастания типа леса долгомошника, осина обычно доходит только до границ этих понижений. В таких понижениях древостой образует ель.

Решающим для хорошего роста осины в Ленинградской обл. является, по мнению автора, дренаж. В местах, где вода может быть застойной на длительный срок, древостоев хорошего роста осина не образует и встречается редко. В местах же, заливаемых водой периодически и на короткий срок, при хорошем стоке создаются условия, вполне благоприятные для роста осины. Но и в этих условиях избыточное увлажнение хотя бы и при наличии хорошего стока оказывается малоблагоприятным для роста осины.

Произведенное Н. Е. Декатовым обследование осинников показало, что в пределах кислично-черничного, кислично-липнякового и кисличного типов леса в Ленинградской обл. не удалось установить заметной разницы в степени поражения осины сердцевинной гнилью по типам леса.

«У лесозаготовителей, ведущих рубки в порядке приисково-выборочной рубки, установилось мнение (подтвердившееся и при обследовании), что здоровая осина чаще встречается в местах роста сильно увлажненных с проточными водами («ляжинах», «разливах»), т. е. в пойменно-приручейниковых типах леса».

Весьма интересным является сделанное Н. Е. Декатовым на-

блюдене, которое, к сожалению, не было подвергнуто им достаточному изучению и не получило объяснения. Он пишет:

«При почти сплошной зараженности осины к 30—40 годам сердцевинной гнилью часто встречаются, даже в весьма высоком возрасте (80—90 лет), не только единичные экземпляры, но и группы относительно здоровых деревьев, древесина которых совершенно не имеет видимых признаков разрушения. Такие группы бывают нередко довольно большими — в них насчитывается 50—60 и даже более сотни деревьев. Так, например, в кв. 45 Орлинского лесохозяйственного участка Сиверского леспромхоза среди осинника IV класса возраста, занимающего площадь около 2 га, при выдержанно-однородных условиях местопроизрастания кислочно-липнякового типа, имеется группа деревьев осины со стволами, свободными не только от плодовых тел гриба — ложного трутовика, но и от видимого разрушения древесины сердцевинной гнилью, как это установлено путем анализа большого количества модельных деревьев. Таких стволов в указанной группе насчитано подряд около сотни, в то время как в окружающем древостое, по данным сплошного перечета, две трети деревьев имеют плодовые тела ложного трутовика, по срубленным же моделям оказалось, что ясно выраженную сердцевинную гниль имеет около 90% стволов.

В кв. 109 того же лесохозяйственного участка среди осинника IX класса возраста чернично-кисличного типа имела место группа в количестве около 90 деревьев без плодовых тел гриба и видимого разрушения древесины, также окруженная древостоем, почти сплошь пораженным сердцевинной гнилью.

Подобные явления встречались неоднократно среди осинников VII—IX классов возраста в Новгородском и Тихвинском леспромхозах. Количество деревьев, свободных от плодовых тел ложного трутовика, при этом достигало одной-двух сотен» (66).

Как можно видеть из приведенных данных по изучению условий роста осины в лесах Ленинградской обл., эта порода имеет здесь довольно обширное распространение. Сравнение этих данных с данными по Мезенскому массиву доказывает, что при относительно небольших различиях в условиях произрастания в отношении климата, рельефа и почв осина в Ленинградской обл. получила в данное время значительное распространение и играет видную роль в лесном хозяйстве.

Несомненно, что не лесорастительные условия Ленинградской обл. способствовали распространению осины и частичному вытеснению ею ели и отчасти сосны. Главнейшей причиной этого явления необходимо считать деятельность человека и приемы ведения лесного хозяйства, здесь практиковавшиеся. Для доказательства этого положения приведу данные последних исследований по изучению возобновления и смены пород в лесах Ленинградской обл.

Н. Е. Декатов (65) опубликовал в 1931 г. результаты произведенного им исследования по возобновлению ели в Дружносельском и Орлинском районах Сиверского опытного лесхоза.

Преобладающими и, следовательно, имеющими здесь наиболее важное хозяйственное значение типами леса являются кисличники, располагающиеся на хорошо дренированных местах (по повышениям и склонам), с насаждениями I бонитета, черничники с насаждениями II бонитета — на менее дренированных, более пологих местах и переходные долгомошно-черничные типы с насаждениями III бонитета — на слабо дренированных местах с сильно развитым моховым покровом из *Polytrichum* и *Sphagnum*.

До 1914 г. в древостоях с преобладанием лиственных пород применялись рубки с оставлением на корне ели диаметром до 3 вершков на высоте груди. С 1914 г. в них производились сплошно-лесосечные рубки. Они же применялись все время и в древостоях с преобладанием ели.

В результате применения таких рубок возобновление лесосек идет неодинаково в разных типах леса и в зависимости от способа рубки. Так, например, на лесосеках сплошной рубки в типе кисличном возобновления ели почти нет, и эти лесосеки возобновляются лиственными породами. При этом возобновление идет по линии вытеснения березы осиной. Осина возобновляет такие лесосеки почти исключительно вегетативным путем (корневыми отпрысками).

Пастьба скота оказывает существенное влияние на характер возобновления лесосек. Усиленный выпас скота приводит к порче молодняка осины, обгладываемого скотом, и к увеличению прироста березы, которую скот повреждает лишь единично.

В типе леса черничник (*Pic. myrtillosum*) при сплошных рубках возобновление лиственными породами также происходит успешно, при этом в количественном отношении преобладает семенная береза, но по силе роста она сильно отстает от корнеотпрысковой осины. Такая осина, как указывает автор, по среднему диаметру опережает березу на 12—13 см и по высоте — на 6 м. Поэтому в молодняках по массе и в этом типе преобладает осина. Ель при этом типе леса возобновляется успешно по микроповышениям, однако возобновлению ели мешают наблюдающееся иногда заболачивание почвы и обильное развитие в пониженных местах *Polytrichum* и *Sphagnum*. В лесах, где успел развиться густой еловый подрост, он препятствует появлению лиственных пород.

Иные результаты, как указывает Н. Е. Декатов, дает сплошная рубка, применявшаяся в хозяйстве ранее (с оставлением на корне тонкомерной ели). В этом случае ель возобновляется гораздо успешнее и вновь создает древостой со своим преобладанием. При сплошных же современных рубках происходит интенсивная смена ели лиственными породами, и в наиболее производительных типах леса особенное преобладание получает осина.

В. З. Гулисашвили⁽⁵⁷⁾, подробно изучивший возобновление осины под пологом леса и на лесосеках сплошной рубки в Паше-Капечком учебно-опытном лесничестве Ленинградского сельскохозяйственного института, также пришел к выводу, что осина успешно возобновляется преимущественно на лесосеках сплошной рубки

и в меньшей степени при постепенном изреживании елового насаждения.

Больше всего на лесосеках появляется, по полученным им данным, корневых отпрысков осины в типе леса *Pic. myrtillosum* на подзолах III бонитета, меньше — в типе *Pic. hylocomiosum* на подзолистых почвах и еще меньше — в типе *Pic. polytrichosum* на торфянистых подзолах.

В сомкнутых еловых насаждениях (полнота 0,8—0,9) корневые отпрыски осины хотя и появляются, но прозябают в виде торчков из-за недостатка света. При изреживании полога до полноты 0,5—0,6, в особенности в насаждениях типа *Pic. hylocomiosum*, корневых отпрысков осины появляется уже много. Наоборот, в типе *Pic. polytrichosum* отпрысков осины в сомкнутых насаждениях нет и при изреживании до полноты 0,5 их появляется также мало.

Таким образом, все приведенные выше данные о возобновлении лесов на «еловых» почвах в Ленинградской обл. подтверждают то положение, что с развитием эксплуатации еловых лесов, при современных способах рубок, распространение осины и смена ею ели будут неизменно возрастать и что восстановление еловых древостоев после вырубki окажется связанным с большими затратами труда и средств.

Осина здесь проявляет себя, как спутник человеческой деятельности, и сильнее распространяется там, где более интенсивно ведется хозяйство и где применяются сплошные рубки леса.

Предполагать, что в дальнейшем сплошные рубки на севере будут заменены выборочными и постепенными, в данное время нет оснований, так как сплошные рубки имеют целый ряд важных преимуществ в экономическом, лесоэксплуатационном и лесоводственном отношениях. Поэтому необходимо серьезно считаться с этим важным фактом изменения направления развития природы леса, происходящим под влиянием все возрастающего вмешательства человека в жизнь леса.

Широкое распространение получает в настоящее время осина в юго-западной части округа хвойных лесов северо-востока европейской части СССР. Это возможно, например, проследить в условиях лесов Шарьинского лесхоза Горьковской, а также и смежной с нею, Кировской областей.

Здесь в недалеком прошлом и в настоящее время заготавлилось и заготавливается значительное количество деловой (спичечной, фанерной, экспортной и др.) осины как способом приисковых выборочных рубок, так и при сплошных концентрированных вырубках леса.

Осина в этом районе отличается хорошим ростом, достигает больших размеров и часто остается здоровой до глубокой старости (130—150 лет).

Растет она здесь по преимуществу на богатых супесчаных, суглинистых и глинистых почвах при условии отсутствия сильно выраженного заболачивания, чаще всего в смешанных елово-ли-

венных или лиственнично-еловых насаждениях. Иногда здесь можно встретить и почти чистые осинники в возрасте 30—40 лет, которые я видел, например, недалеко от линии железной дороги между ст. Шекшема и Шарья Ярославской железной дороги.

А. М. Анкудиновым⁽⁸⁾ было проведено в Шарьинском лесхозе изучение влияния условий произрастания на заболевание осины сердцевинной гнилью.

Им были изучены насаждения следующих типов леса: *Tremule-tum oxalidoso-nemogosum*, *Tr. oxalidosum*, *Tr. oxalidoso-nemogosum*, переход к *Tr. felipenduloso-equisetosum*.

Почти все эти насаждения имели древостой I бонитета, возраст 45—50 и 90—110 лет, с подростом из ели и пихты и подлеском из липы, рябины, черемухи, смородины, липы, шиповника и других.

Наиболее здоровой осина оказалась в насаждении на пробе № 1, в возрасте 45—50 лет, в типе леса *Tr. oxalidoso-nemogosum* I бонитета (состав 6ОсЗБ1Е ед. Ива). В этом насаждении оказалось только 7,4% стволов с гнилью, остальные 92,6% были здоровыми. Автор отмечает, что в этом возрасте осиновые насаждения обычно бывают уже «сильно поражены гнилью, большинство стволов имеет плодовые тела гриба».

Другое изученное им перестойное насаждение было в возрасте 90—95 лет, в типе леса, переходном от кислично-широколистного к хвощево-таволговому, тоже I бонитета (состав 7Ос2Е1Б ед.Пх), на суглинистой среднеподзолистой слабо торфянистой влажной и плодородной почве. В нем, несмотря на весьма солидный для осины возраст, около 30% стволов не имели никаких наружных признаков гнили. У пораженных же гнилью стволов она по объему занимала лишь 5,5%. В насаждении имелись деревья, не только не имевшие гнили, но и отличавшиеся полным отсутствием краснины.

В типе леса осинник-кисличник при несколько большей степени оподзоленности почвы и худшей дренированности ее (в насаждении II бонитета в возрасте 105—110 лет) автор обнаружил уже около 73% деревьев с различной стадией гнили, хотя и здесь общий объем гнили от запаса был не более 11%.

Попытка А. М. Анкудинова установить связь между быстротой роста, поздним и ранним распусканием листьев весной и толщиной коры (толстотрещинокорая и тонкогладкокорая формы), с одной стороны, и зараженностью таких деревьев сердцевинной гнилью, с другой, не привела к положительным результатам.

Нельзя, по мнению А. М. Анкудинова, установить какую-либо зависимость поражения осины гнилью и от степени доминирования деревьев в насаждении. В доказательство он приводит следующие данные.

На заложенных им пробах все деревья осины были сгруппированы по классам развития и было вычислено (в процентах) количество стволов с плодовыми телами гриба в каждом классе. Цифры получились такими:

Класс	I	II	III	IV	V
Процент стволов с плодовыми телами	26,6	42,5	33,2	45,1	16,7

А. М. Анкудинов приходит к выводу, что «наиболее здоровая осина» произрастает на богатых влажных почвах. Для рассматриваемого района (юго-западная часть округа хвойных лесов европейской части СССР) эти условия он характеризует «суглинистыми почвами с близким уровнем грунтовых вод, но без достаточного увлажнения, без заболачивания и не сильно оподзоленными. Типы леса, наиболее подходящие для выращивания здоровой осины, будут еловые: в первую очередь широколиственный, кислично-широколиственный и более увлажненный, переходный от кислично-широколиственного к приручейниковому или хвощево-тавологовому, и во вторую очередь — обычный кисличник, но с намечающимся переходом к широколиственному.

«В отношении рельефа наиболее благоприятными будут пониженные места с наличием стока грунтовых вод» (3).

При изучении форм осины в Шарьинском лесхозе Горьковской обл. (194), т. е. в условиях произрастания осины, в которых провел свое исследование и А. М. Анкудинов, мне пришлось наблюдать характер смены лиственно-хвойных и хвойно-лиственных насаждений при разных способах производившихся там рубок.

В насаждениях, пройденных ранее приисковыми рубками осины на клепку, заготовка которой в больших количествах происходила, например в 1924—1925 гг. и в последующие, возобновление корневыми отпрысками срубленных деревьев осины было явно плохое. Обследованные мной участки леса показали, что при приисковой рубке появления корневых отпрысков от срубленных деревьев осины или вовсе не происходит из-за затенения почвы елью и подлеском, или отпрыски имеют чахлый, болезненный вид и немногочисленны. Пни осин, срубленных в 1924—1925 гг. на прииск, при осмотре их в 1938 г. оказались почти совершенно сгнившими и подрост от них почти не было. Наоборот, при наличии около пней срубленных осин елового подроста он быстро оправлялся и тем самым на многие годы лишал возможности возобновления срубленных на прииск ценных осин. Если принять во внимание, что на прииск выбиралась самая лучшая по качеству, здоровая осина, нельзя не возразить против этого, широко применяющегося сейчас способа эксплуатации осины. Рубка лучшей, наиболее здоровой осины на прииск без принятия необходимых лесохозяйственных мер для обеспечения ее возобновления должна повести к неизбежному и быстрому уничтожению в этом районе ценной, здоровой осины.

Иное положение в тех же условиях возможно было наблюдать при проведении сплошных концентрированных рубок. Лесосека хвойно-лиственного или лиственно-хвойного насаждения, в котором хотя бы в виде небольшой примеси имелась ранее осина, через 1—2 года после сплошной вырубki густо покрывалась буйно растущими корневыми отпрысками осины. В этом случае здоровая и высококачественная осина также легко возобновлялась (например, кв. 133 Шарьинской дачи).

Таким образом, при проведении сплошных рубок здесь, так же, как и в Ленинградской обл., осина энергично сменяла ель и рас-

пространялась по территории лесного массива. Поэтому большая распространенность в лесах данного района осины есть несомненный результат деятельности человека и применяющихся им способов ведения хозяйства.

Условия произрастания осины в южном районе округа широколиственных лесов лесной зоны европейской части СССР возможно осветить по району Брянского лесного массива.

Осина в брянских лесах встречается часто и создает здесь или чистые осинники или же смешанные насаждения со значительным своим преобладанием. Кроме того, она входит в состав и других типов леса, встречаясь в виде небольшой примеси к некоторым породам, но всегда только на довольно богатых почвах. Так, осина часто образует временные насаждения при вырубке древостоев в типах леса: сосново-еловом, елово-дубовом, елово-ольховом и др.

Как указывает Н. Старк ⁽¹⁵²⁾, качество осины далеко неодинаково в различных типах леса. Так, например, в сосново-еловом типе при вырубке древостоя сосна и ель часто сменяются осиной с большей или меньшей примесью березы, но осина здесь быстро погибает от сердцевинной гнили. Бор сосново-елового типа занимает в массиве огромные площади. Н. Старк указывает, что ранее он занимал еще большие площади, но благодаря сплошным рубкам леса в результате естественного возобновления в этих условиях произрастания бор в значительной части сменился на мягколиственные и твердолиственные насаждения «без надежды на естественное восстановление» сосново-елового типа, в особенности на мелах и мергелях. Осина в этих условиях дает лишь «малоценные, полугнилые дрова».

Такого же плохого качества осина имеется в насаждениях дубово-елового и елово-ольхового типов, где она широко распространяется после вырубки старого дуба, ели и черной ольхи. Н. Старк считает условия произрастания в названных выше трех типах леса для осины непригодными, так как она быстро заболевает в них сердцевинной гнилью и в возрасте 30—40 лет отмирает.

В противоположность сказанному выше автор приводит данные о местах произрастания в брянских лесах здоровой осины в елово-дубовом типе леса, в насаждениях на довольно богатых глинистых или суглинистых почвах, которые создались от разрушения мергелей, иногда лежащих на глубоких мелах. Почвы эти имеют среднюю влажность. В таких условиях роста в насаждениях большинство деревьев осины имеет здоровую древесину даже в возрасте 100 и более лет, несмотря на корнеотпрысковое происхождение. При вырубке материнских елово-дубовых насаждений лесосеки часто покрываются густым возобновлением осины как корнеотпрыскового, так и семенного происхождения.

Такие ценные и здоровые осиновые насаждения в брянских лесах встречаются на суглинистых и глинистых почвах мощностью в 50—80 см, являющихся продуктом разрушения мергелей. Подпочва — мел или другая материнская порода. Поверхностные горизонты таких почв богаты органическими веществами. В слое

глины включены участки мергеля или мела и куски кремнистой опоки. Рельеф мест, где залегают такие почвы, ровный, со слабым уклоном; дренаж почв хороший.

Смена пород (ели и дуба) на чистую осину или же на смесь разных лиственных пород в этом типе происходит, по свидетельству Н. Старка, при следующих условиях. Если рубка материнского леса совпадает с семенным для осины годом, то появляется масса самосева осины плюс корневые ее отпрыски от вырубленных деревьев; в итоге создается густое чистое осиновое насаждение. В противном случае (т. е., если осина не плодоносит) создается смешанное насаждение, в котором осина составляет лишь примесь к ильмовым, клену, липе, орешнику и рябине.

По мере роста и изреживания такого осинника под его пологом появляется подрост ели и к 50—70 годам (время рубки) насаждение оказывается двухъярусным — из верхнего полога старых осин и второго яруса средневозрастного елового подроста. Кроме того, в нем всегда присутствует небольшое количество порослевого угнетенного дуба (152).

Таким образом, и в условиях брянских лесов, по мнению Н. Старка, здоровая высококачественная осина встречается на богатых плодородных почвах с присутствием извести.

Как и на севере, увеличение площадей под насаждениями осины в условиях брянских лесов происходит в результате применяющихся сплошных лесосечных рубок. Осина в благоприятных для ее роста условиях отличается здесь по сравнению с другими древесными породами быстрым (даже буйным) ростом и дает высококачественную здоровую древесину.

В восточном районе округа широколиственных лесов европейской части СССР, на территории Татарской АССР, В. С. Ермиловой (71) было проведено изучение влияния условий произрастания на фаутность древесины осины. Осина здесь имеет значительное распространение в различных лесорастительных условиях, но создает разные по ценности и здоровью насаждения. По данным В. С. Ермиловой, осина, растущая на сухих песчаных почвах, подстилаемых песком, дает сильно фаутные деревья.

Наиболее распространенными в Татарской АССР условиями произрастания осины (они же здесь и средние для осины условия) являются суглинистые почвы на суглинках при отсутствии временного избыточного увлажнения. Здесь в насаждениях осины в возрасте 35 лет большая часть деревьев еще здоровая и лишь у части деревьев (до 20%) имеется фаутная, с явно выраженной гнилью древесина.

Оптимальными условиями для роста осины в Татарской АССР В. С. Ермилова считает почвы суглинистые, иловато-суглинистые (структурные) на суглинках с временным избыточным увлажнением в весенний период и с достаточным общим увлажнением, при обязательном хорошем дренаже почвы.

В таких условиях осина без искусственных мероприятий растет здоровой или относительно здоровой. Лучшие для роста осины

условия встречаются по берегам р. Камы и по склонам оврагов. Автор указывает, что оптимальные условия произрастания осины в данном районе имеют ограниченное распространение и потому необходимо ориентироваться также и на ведение хозяйства на осину в средних, наиболее распространенных условиях ее произрастания (71).

Наконец, на восточной окраине округа широколиственных лесов, в Башкирской АССР, осина имеет также довольно большое распространение. Здесь в поймах и на припойменных террасах по берегам р. Белой и р. Уфимки, например в Уфимском лесхозе, мне пришлось видеть хорошего роста чистые осинники, в которых из осины заготавливается строевой лес, используемый здесь на постройку жилых домов и подсобных строений.

По данным, приводимым в работах Н. С. Нестерова (118) и Б. Куницкого (100), наиболее благоприятной для роста осины указывается область между 60—53° с. ш. На основании современных данных эту область возможно расширить на север почти до широты г. Архангельска.

Малое распространение осины в северных лесах можно объяснить тем, что северные области были слабо втянуты в эксплуатацию и последняя производилась там преимущественно выборочными рубками.

Распространение осины в наших лесах совершенно ясно связывается с усилением эксплуатации лесов и в особенности с расширением применения там сплошных лесосечных (а теперь и концентрированных) рубок леса.

Оптимальными условиями для роста осины в лесной зоне следует считать наиболее производительные типы еловых лесов, которые осинники сменяют при условии вырубке ели сплошными лесосеками. Этим лесам соответствуют почвы суглинистые, хорошо дренированные, слабо оподзоленные и достаточно (но не избыточно) увлажненные. Ухудшение дренажа почв или понижение их плодородия, увеличение оподзоленности ведут к ухудшению условий роста для осины, благодаря чему становится хуже и санитарное состояние ее из-за более значительного развития сердцевинной стволовой гнили.

Осина в степной зоне европейской части СССР

В европейской части СССР степи имеют равнинный рельеф на юго-востоке и более усложняющийся рельеф к северу. В лесостепи имеется уже сильно расчлененный рельеф благодаря наличию значительного количества оврагов и балок. Степи прорезаны довольно глубокими долинами протекающих крупных рек.

В направлении с юга на север в зоне степей европейской части СССР происходит постепенный переход от степей совершенно безлесных (прикаспийские, приазовские и причерноморские степи) к степям с дубовыми лесками, которые растут по террасам Днепра и Дона и иногда по склонам оврагов и балок, скрываясь от сухих ветров и солнцепека. Количество таких овражных (байрачных)

лесов и их размеры увеличиваются к северу, и эти леса начинают выходить со склонов оврагов на окраины плато.

Одновременно с этим и на плато, располагающихся на правых берегах рек, начинают встречаться широколиственные леса или дубравы (нагорные дубравы), а на песчаных террасах — сосновые леса. Ближе к северной границе степей дубравы увеличиваются в размерах, охватывают значительные пространства, иногда смыкаясь в большие лесные массивы, и постепенно переходят в широколиственные леса южного округа широколиственных лесов лесной зоны (¹⁵⁶).

Осина в степной зоне встречается в довольно разнообразных условиях, а именно: в нагорных дубравах, в байрачных и пойменных лесах (левадах) и в своеобразных рощах среди степей на водораздельных пространствах, называемых осиновыми кустами (колками).

Распространение осины в степной зоне в ряде случаев, как и в лесной зоне, может быть увязано с усилением воздействия на природу леса человека, выражающегося главным образом в развитии сплошных вырубок широколиственных лесов. Это может быть доказано результатами ведения лесного хозяйства, например в дубравных лесах Тульских засек, в нагорных дубравах по правому берегу Волги, а также (хотя и в меньшей степени) в дубравах центральной лесостепи (Теллермановский лес, Шипов лес), западной лесостепи (на Украине) и в Белорусской ССР.

В ряде типов дубовых лесов лесостепи европейской части Союза ССР при условии сплошных вырубок материнского дубового леса с примесью осины происходит смена дуба на осину, на что указывают многие исследователи (¹¹⁶, ¹⁵⁶, ⁸⁹). В таких случаях при частых повторных рубках осина может на очень долгие сроки совершенно вытеснить дуб (¹¹⁶).

Осина как лесообразователь ведет себя здесь сходно с тем, что и в лесной зоне. В дубравных типах леса степной зоны осина обычно встречается на почвах, достаточно хорошо увлажненных, и именно влажность почвы играет главную роль в закономерности расселения осины и определяет характер ее роста. Обычно в таких условиях произрастания осина отличается хорошим ростом, давая древостой Ia, I бонитета, и отличается относительно хорошим качеством древесины, меньше подвергаясь заболеваниям сердцевинной гнилью. Типы леса, которые может создавать здесь осина, будут соответствовать тем типам дубовых лесов, в состав которых она входит в виде примеси и в которых возможна смена дуба на осину (¹⁵⁶).

По свидетельству А. В. Тюрина (¹⁷⁰), осинники создаются в степной зоне в таких местоположениях, которые «принадлежали им с древнейших времен и могут считаться их коренными местобитаниями».

В условиях Воронежской обл. осина, как указывает А. В. Тюрин, образует насаждения со своим господством во всех больших лесных массивах, имеющих в области, как-то: Цнинском, Теллермановском, Козловско-Добринском, Усманском и Шиповском. В них

осина обычно растет на свежих (потных) и богатых почвах. Такими почвами в Цнинском и Усманском боровых массивах являются глубокие свежие черноземовидные супеси с близким уровнем грунтовых вод; в дубравных массивах — Теллермановском и Шиповском — этими почвами будут глубокие свежие черноземовидные суглинки на водоразделах и оподзоленные суглинки в долинах глубоких оврагов, прорезывающих дубравные леса.

В лесных массивах, через которые протекают большие реки (например, р. Хопер через Теллермановский лес, р. Воронеж через Усманский массив), осинники располагаются также и в поймах этих рек, занимая более возвышенные в пойме места с богатыми иловато-супесчаными почвами. В таких осинниках к осине обычно примешиваются другие породы: в боровых лесных массивах — береза, в дубравах — дуб и сопутствующие ему породы, в поймах — дуб и черная ольха.

В этих осинниках «всегда возможно заметить особенности в рельефе, почвенном строении, покрове,— особенности, которые свойственны осинникам и которых нет в типичных дубняках»⁽¹⁷⁰⁾.

Наконец, одной из наиболее значительных и своеобразных особенностей произрастания осины в степной зоне является образование ею небольших рощиц среди степей на водораздельных пространствах. Эти осиновые рощицы называют осиновыми кустами, или осиновыми колками.

Осиновые кусты в степи европейской части СССР изучались исследователями (Б. А. Келлер, Т. И. Попов и др.) в разных районах. Мы приведем здесь данные по материалам Т. И. Попова, подробно изучившего происхождение и развитие осиновых кустов в пределах Воронежской губ.⁽¹³⁸⁾.

Необходимо подчеркнуть прежде всего то весьма важное для нас в хозяйственном отношении обстоятельство, что осиновые кусты — это леса в степи на водораздельных пространствах, т. е. в таких условиях произрастания, которые являются наиболее благоприятными для развития и формирования чисто степных растительных (травянистых) формаций, но весьма мало благоприятными для жизни лесных формаций.

Вдали от рек и часто даже оврагов, среди типчаковых и типчаково-ковыльных степей, среди мощных черноземов, в местах, совершенно открытых ветрам, здесь можно видеть небольшие по площади, но заметные по числу занимаемых ими водораздельных участков степи древесно-кустарниковые рощи. Такие рощи разбросаны по степи отдельными группами, или вытянуты цепочками на довольно значительном протяжении по водораздельным пространствам степей. Они состоят почти исключительно из осины (*P. tremula* L.) и из кустарниковых влаголюбивых ив (*Salix cinerea* L. и *S. герrens* L.) с небольшой примесью других деревьев и кустарников, например шиповника, крушины, терна и даже груши и яблони.

Осиновые рощи (кусты), между которыми разбросаны многочисленные заросли названных выше видов ив, располагаются всегда

по округленным, не имеющим стока западинам с своеобразными, отличными от окружающего их чернозема почвами; здесь встречаются структурные солонцы и сильно засоленные почвы, переходящие затем в степной чернозем, с покровом из типчака и перистого ковыля. И те, и другие также приурочены к замкнутым понижениям, хотя и слабее выраженным и меньшим по размерам.

Осиновые кусты имеют характерное строение, повторяющееся с большим постоянством по всей зоне их распространения. Они имеют в соответствии с круглой формой западин также округленную или многоугольную форму. Если такая роща занимает не одну западину, а несколько, то конфигурация рощи вытягивается и размеры ее увеличиваются, доходя до нескольких га. Иногда осинвая роща располагается по краям большого болота, охватывая его или сплошь, или группами, перемежающимися с зарослями ивняка.

Солонцы, почти всюду сопровождающие осиновые кусты и ивняки, чаще всего могут быть отнесены к двум группам: это, во-первых, котловинные солонцы (типичные столбчатые солонцы), занимающие округлые западины с осиновыми кустами и ивняками, но менее глубокие и меньшие по размерам; во-вторых — обширные, сплошь засоленные пространства степи, располагающиеся около осиновых рощ и нередко занимающие по несколько гектаров площади (столбчатые и глыбчатые солонцы).

Между осиновыми кустами, ивняками и солонцами обычно располагается луговая степь, растительность которой состоит главным образом из двудольных многолетников. Она занимает более высокие места водораздельного пространства и по мере удаления от осиновых кустов сменяется ксерофитной растительностью, переходя, наконец, в злаковую степь.

Таковы типичные картины древесно-кустарниковой растительности и характер произрастания осины среди водораздельной степной зоны европейской части СССР. Т. И. Попов подчеркивает, что осиновые кусты не только приурочены к котловинам без стока, но и самые котловины обычно только тогда бывают заняты кустами, когда располагаются на почти горизонтальных плоских участках водораздельных пространств, находящихся вообще в лучших условиях водоснабжения.

Благодаря тому, что подобные участки встречаются далеко не на всех водоразделах, а на тех водоразделах, где они имеются, их распределение носит прерывистый характер, становится понятным, что «осиновые кусты наблюдаются далеко не всюду и, где они есть, там их расположение весьма разнообразно»⁽¹³⁸⁾.

Однако еще Докучаевым было указано, что такие замкнутые понижения распространены на всем пространстве черноземной полосы и составляют одну из характерных ее особенностей⁽¹³⁸⁾. Поэтому осиновые кусты можно видеть и в Тамбовской, Воронежской, Саратовской обл., и на Украине (например, в Полтавской обл.), и во многих других степных районах.

Т. М. Попов, подробно изучив в 1911—1913 гг. генезис осиновых кустов в Воронежской губ., приходит к выводу, что осиновые

кусты не представляют собой остатков от более обширных или даже сплошных лесных массивов. Наоборот, он утверждает, что «все данные говорят за то, что пространство между осиновыми кустами никогда в современную эпоху не было занято лесом, а самые осиновые кусты были или таких размеров, как в настоящее время, или же меньше, но никак не больше». Появление в степях осиновых кустов он связывает с почвенными процессами, идущими в замкнутых котловинах, к которым приурочиваются эти кусты, и приходит к следующему выводу:

«Будем ли мы иметь мелкие или глубокие западины любой формы и размеров, мы на степных водоразделах будем наблюдать в них разнообразные процессы, но всегда ведущие к одному результату — выщелачиванию и оподзоливанию, что, в связи с повышенным увлажнением и с господством луговой растительности, создает благоприятные условия для появления в западинах древесной растительности, которая вскоре и появляется здесь, сперва в виде кустарниковых ив влажных мест».

Осиновые кусты встречаются двух типов: котловинные и блюдцевые. Первые моложе по возрасту и проще по своему строению. Вторые старше котловинных и более сложны по составу и строению.

Осиновый куст, который вполне сформировался и представляет собой определенную формацию, в своей эволюции идет дальше. Эта эволюция существующих в нашу эпоху осиновых кустов в степной зоне заслуживает пристального внимания, так как знакомство с ней поможет нам в ряде случаев более успешно решать вопросы защитного лесоразведения в степной зоне.

Осина играет авангардную роль в наступлении древесно-кустарниковой лесной флоры на травянистую флору степей. Одновременно с наступлением осинового куста на степь происходят изменения и в структуре растительности и внутри куста, а именно, — во взаимоотношении осинового древостоя и окруженного им котловинного болота. Болото благодаря влиянию древесной растительности постепенно высыхает, а затем зарастает ивняком, который сменяется осиной, так же, как это наблюдается при образовании котловинных осиновых кустов.

Таким образом, в степной зоне осина в большинстве случаев играет весьма важную лесообразующую роль и является подлинным пионером леса, сменяющим травянистую растительность степи.

В отличие от условий произрастания осины в лесной зоне, где она распространяется в лесах только под влиянием лесных пожаров и сплошных лесосечных рубок, в степи осина обладает способностью первой среди других древесных пород создавать устойчивые лесные сообщества и успешно при известных условиях бороться с травянистой степной растительностью. Смена же ею в степи болот в западинах доказывает, что в процессе развития осиновых насаждений и на севере вполне возможно рассчитывать на успешную

борьбу с прогрессирующим заболачиванием еловых лесов севера сменой типами леса из лиственных пород (осины и березы).

Необходимо также подчеркнуть еще одно ценное свойство осины, вытекающее из описанных выше особенностей ее произрастания в осиновых кустах наших степей: ее большую солеустойчивость и способность при известных условиях коренным образом изменять совершенно бесплодные солонцы и превращать их в гораздо более ценные для хозяйства подзоловидные почвы.

Следовательно, будучи на севере самой быстрорастущей и высокопроизводительной породой, которая в ближайший период должна сыграть важную роль в удовлетворении древесиной промышленности и населения, осина в степной зоне должна стать не менее ценной породой при облесении степей для защиты полей от засухи и улучшения условий культуры сельскохозяйственных растений. Вместе с тем осина в степи будет иметь, несомненно, не менее, чем в лесной зоне, важное значение и для удовлетворения потребностей в строевой, поделочной и топливной древесине.

Хотя рост деревьев в осиновых кустах, как мне пришлось наблюдать в Хреновской степи Воронежской обл., оказывается хуже, чем в лесах лесной зоны или в широколиственных лесах лесостепи, но даже здесь осина дает вполне удовлетворительного качества строевую древесину. При этом есть основания считать, что и санитарное состояние осины вполне удовлетворительное. Пораженных сердцевинной гнилью деревьев при рубке осины в осиновых кустах Хреновской степи я находил сравнительно небольшое количество.

Осина в горных лесах Кавказа и Крыма

В горных лесах Кавказа осина также встречается довольно часто, но в работах, посвященных изучению растительности лесов Кавказа (Заклинский, Медведев и др.), об осине упоминается лишь как о породе, имеющей второстепенное значение.

Обычно осина здесь составляет незначительную примесь к другим породам, из которых создаются леса Кавказа (кавказская пихта, дуб и т. д.). Более или менее крупные участки осинников в лесах Северного Кавказа поднимаются по склонам гор от 1200 до 1900 м над уровнем моря⁽¹⁴⁹⁾.

Чаще всего на приречных террасах встречается «осинник долинный». Обычно это тип леса, сменяющий или пихтарник, или дубняк, или смешаннолиственный лес. Долинные осинники возникают на почвах, образовавшихся на аллювиальных отложениях. Часто эти почвы покрыты мощными наносами глубокого, богатого и достаточно увлажненного делювия.

Древостой в них имеет сомкнутость до 0,9. Кроме осины в него входит примесь кленов, ильма, иногда пихты. В возрасте 35—50 лет он может достигать 20 м средней высоты и 20 см среднего диаметра, давать запас 250 м³ и относится к I бонитету.

Долинные осинники обычно сменяются пихтой и реже буком. В местах, находящихся выше по склонам гор, осинники появля-

югся небольшими участками в результате уничтожения дубового, пихтового или букового леса (пожары, ветровал, вырубка). Наконец, осинники встречаются здесь и в субальпийской полосе, на мелких каменистых почвах. Это редкостойный, искривленный древостой, достигающий в возрасте 40—50 лет среднего диаметра 30 см (от 12 до 60 см), и высоты 12 м.

Таким образом, в районе Северного Кавказа осина как бы повторяет широтные особенности роста в высотном направлении, поднимаясь от подножья гор к границе лесной растительности и высокогорных субальпийских лугов.

Одновременно с этим на Кавказе осина растет в весьма своеобразных полупустынных условиях, что, например, можно наблюдать в Дагестане, по дельте р. Самура (68). В горном Дагестане осина встречается также в виде примеси в насаждениях смешанношироколиственного состава горных лесов верхней подзоны (900—1800 м), состоящих из бука, граба, дуба, вяза, липы, ясеня, клена, осины и лещины. Здесь при весьма различных и своеобразных климатических особенностях она может расти как в районах, граничащих с полупустыней, так и в районах, граничащих с зоной высокогорных альпийских лугов, т. е. на больших высотах над уровнем моря. Главнейшим условием для ее успешного роста является достаточная влажность почвы.

В горных лесах Крыма осина растет обычно в виде незначительной примеси, но и здесь иногда встречаются чистые ее насаждения, например под Ай-Петри, под Никитской Яйлой и в других местах.

Осина в лесах Сибири и Дальнего Востока

Распространение осины по абсолютной площади и запасам в лесах Сибири и Дальнего Востока еще более значительно, чем в лесах европейской части СССР.

В лесном хозяйстве она с каждым годом начинает играть все более почетную роль, удовлетворяя насущные потребности бурно растущей здесь промышленности местного и союзного значения.

Лесная промышленность все более расширяет эксплуатацию осины, главным образом для удовлетворения местных нужд, например на выработку клепки (154). В лесах Дальнего Востока осина приобрела важное значение как одна из наиболее перспективных пород не только для удовлетворения местных разнообразных потребностей (спичка, клепка и т. п.), но и для экспорта в Японию и Китай.

Об условиях произрастания осины в Сибири можно составить представление по данным В. Л. Комарова (93).

В. Ф. Овсянников (131) при описании осины приводит фотографию ее насаждений в пойме р. Камчатки. По ней возможно представить, что и здесь осина отличается хорошим ростом, давая сомкнутые прямоствольные насаждения.

В лесах Дальнего Востока (Приморский и Хабаровский края) осина, как указывает А. А. Строгий (155), встречается повсеместно.

А. А. Строгий придает осине Дальнего Востока большое значение. Он пишет: «В связи с большими запасами ее на Дальнем Востоке выдвигают на очередь необходимость развития у нас кустарных деревообрабатывающих промыслов, а также искусственного разведения осины в тех малолесных и безлесных районах, где осина уже истреблена и где она без особых затруднений может быть в короткий срок восстановлена в интересах колхозов и совхозов, а также для усиления экспорта».

На Алтае осина встречается обычно в виде небольшой примеси к хвойным породам⁽⁹³⁾. Здесь господствующей породой является сибирская лиственница. Кедр, пихта и ель создают густые насаждения в северо-восточном Алтае по обе стороны Телецкого озера и по р. Бии.

«К хвойным примешаны: береза, осина, рябина, черемуха и разнообразные формы подлеска»⁽⁹³⁾.

Вверх по горам осина заходит чуть выше березы (немного выше 400 м над уровнем моря).

М. В. Золотковский в очерке о растительности Алтайского государственного заповедника, который расположен к востоку от Телецкого озера и представляет собой типичную горную страну, захватывающую восточный Алтай и западные отроги пограничного Чапчальского хребта на площади в 1 млн. га, отмечает, что береза и осина в лесных формациях заповедника играют подчиненную роль⁽⁷⁴⁾.

В. Ф. Семенов, описывая растительность Юухтарминского края и хребта Холзун⁽¹⁴⁵⁾, расположенного в западном Алтае между реками Бухтармой на юго-западе и Катунью с Коксу на северо-востоке, дает некоторые указания о том, где и в каких условиях встречается здесь осина. Приводимые им данные о характере роста осины в приречных лесах Алтая по сырым головным участкам логов, в долинах ручьев и речек и др. говорят о том, что в ряде условий произрастания осина находит и здесь вполне благоприятные условия для роста и достигает больших размеров.

В настоящее время распространению осины в лесах сибирской таежной зоны способствуют главным образом лесные пожары. В. Л. Комаров⁽⁹³⁾ особо указывает на значение лесных пожаров («палов») для изменения состава лесов.

В Барабинской степи (северо-западная часть Томских степей) местность — горизонтальная равнина, «покрытая бесчисленными небольшими березовыми рощами, закрывающими горизонт». «Березовые колки Барабы имеют как подмесь к березе черемуху, рябину, крушину, калину и некоторые другие кустарники. . .»⁽⁹³⁾. Таким образом, в Барабинской степи осина уже не отмечена в качестве примеси к березовым колкам.

В. И. Баранов⁽¹²⁾, описывая лесную растительность степей Калачинского уезда Омской губ., пишет, что «в Калачинском уезде безлесным является только засоленное низменное пространство Курумбельской степи; остальная лесостепь пестрит березовыми колками. . .».

«Основным деревом березовых колков является бородавчатая береза. Осина (*P. tremula* L.) играет весьма второстепенную роль, встречалась небольшими группами, обычно порослевого характера, в березовых колках отнюдь не всегда и чаще в северной части уезда, чем в южной».

При описании растительности солонцовых комплексов черноземной полосы Западной Сибири К. П. Горшенин и В. И. Баранов⁽⁵⁴⁾ отмечают, так же, как и для степей европейской части СССР, постепенное продвижение древесной растительности на более доступные для нее участки солонцового комплекса.

«В этом отношении в лесостепи Западной Сибири, как нам кажется, протекает в миниатюре и при несколько иных сочетаниях всей окружающей обстановки процесс, отчасти аналогичный развитию «осиновых кустов», подробно прослеженный и раскрытый в своем течении замечательным исследованием Попова для лесостепи Воронежской губ. (Попов, 1914 г.)».

В Средней Азии осина встречается в лесах, как горных, так и равнинных, но по преимуществу является деревом горных лесов. Описывая равнинные леса Средней Азии, В. Д. Городецкий⁽⁵³⁾ указывает следующее: «Лесные участки по северной границе Казахстана образованы обычно местами сосной, осиной, березой и другими более мелкими породами. Для степных районов эти леса не являются характерными, так как представляют лишь длинные выступы лесов Сибири, проникшие на некоторое расстояние в степь по ее понижениям».

В горных лесах среднеазиатских республик осина встречается по склонам гор от Тарбагатай до Тянь-Шаня. В сомкнутых насаждениях осина здесь высоко очищается от сучьев, имеет маленькую крону и стройный полндревесный ствол. Особенно крупных размеров, как указывает В. Д. Городецкий, в Средней Азии осина не достигает из-за быстрой ее вырубки, после которой развивается буйная поросль.

В горах Тарбагатай осина растет в более высокой восточной части гор, в долинах по многим горным рекам, начиная с р. Теректы. В горах Джунгарского Алатау, где лесной пояс хорошо выражен, лиственные леса главным образом состоят из осины, тополя и березы, но этих лесов немного.

В горах Восточного Тянь-Шаня, пишет автор⁽⁵³⁾, «на более крутых откосах северных склонов в низких частях речных долин, а иногда и у начала самой речной долины попадаются сначала небольшие рожицы осины, которая по мере углубления в горы образует все более и более мощные лесные участки, порой чистых насаждений, взбирающиеся по склонам гор все выше и выше в нижнюю часть хвойного леса, где вместе с ивами, смородиной, рябиной и другими кустарниками образует полосу смешанного леса, за которым отдельные экземпляры осины доходят почти до верхней линии елового леса».

В лиственных лесах центрального и западного Тянь-Шаня осина

отсутствует. Автор (53) не указывает ее и для лесов Памиро-Алтая и Копет-Дага.

Таковы распространение и условия произрастания осины на территории Советского Союза. Приведенные данные указывают на легкую приспособляемость осины к разнообразным климатическим и почвенным условиям; при этом в сравнении с другими видами тополей выявляется для осины и меньшая требовательность к теплу, влаге и плодородию почвы.

В различных географических районах нашей страны осина встречается и как лесообразующая древесная порода равнинных лесов разнообразного состава и местоположения, и как дерево горных лесов, и, наконец, как древесная порода, которая при определенных условиях ведет успешную борьбу со степной растительностью и является пионером леса в его наступлении на степь.

По распространению в лесах СССР осина в настоящее время значительно уступает хвойным породам.

Но постепенное заселение человеком первобытных лесных пространств севера и Сибири неизбежно поведет к увеличению площадей под осиновыми лесами, так как в силу своих биологических особенностей и применяющихся нами способов рубки леса осина будет все более распространяться в наших лесах. Этому же способствуют в сильной степени и лесные пожары, обычные спутники человека при начале освоения им девственных лесных массивов.

Глава третья

ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ В НИХ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Ознакомившись с распространением осины на территории СССР и с условиями ее произрастания, рассмотрим, какова же количественная и качественная производительность ее в сравнении с другими главнейшими лесными породами и в каком состоянии находится хозяйство на осину.

КОЛИЧЕСТВЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ

Осина (*P. tremula* L.) — одна из наиболее быстрорастущих древесных пород, составляющих наши леса в лесной зоне и в лесостепи. Лишь немногие наши древесные породы могут конкурировать с осиной в этом отношении, да и то только в том случае, если они растут на богатых почвах при достаточном увлажнении таких почв и в благоприятном климате (например, береза, осокорь, ивы и отчасти из хвойных — лиственница).

Исследований по изучению хода роста и производительности осиновых насаждений совершенно недостаточно, а поэтому приходится ограничиться краткими и довольно отрывочными данными.

В особенности следует отметить почти полное отсутствие данных для сравнения хода роста и производительности осины с другими породами в сходных условиях произрастания.

Изучение количественной производительности осиновых насаждений и хода роста было произведено в 1842—1848 гг. Варгас де Бедемаром в б. Петербургской, Тульской и Самарской губ. (35—37).

Обширный материал по росту осины в европейской России был собран Крюденером при составлении массовых таблиц и таблиц сбегосины европейской России на территории ее бывших губерний «от Архангельской до Саратовской и Подольской и от Гродненской губ. и Волыни до отрогов Урала». Эти таблицы Крюденер составил «на основании свыше 6500 моделей, собранных при исследованиях 1904—1908 гг. в удельных лесах европейской России». Хотя автор и говорит в своей работе о росте осины в разных типах насаждений, но не приводит при этом никаких цифровых данных об изменениях запасов, высот и диаметров в связи с возрастом и условиями роста. Он ограничивается лишь словесными определениями осиновых насаждений, называя их «высокие, средние по высоте, низкорослые, с разными запасами, внушительные гиганты в толщину и длину или деревья весьма скромных размеров» (99).

Наиболее законченными материалами по изучению хода роста и производительности осиновых насаждений являются исследования, произведенные проф. А. В. Тюриным, составившим «Всеобщие опытные таблицы хода роста нормальных осиновых насаждений» (167) и изучившим рост осинников в Воронежской обл. (170).

В государствах Западной Европы в силу того, что там осина (*P. tremula* L.) не имеет большого лесоводственного значения, исследования хода роста осины отсутствуют.

Так обстоит дело с изучением количественной производительности осинников в СССР, под которой я подразумеваю запасы, прирост, ход роста в высоту и по диаметру, в сравнении с другими древесными породами.

Анализируя имевшиеся по изучению хода роста осины материалы А. В. Тюрина (167) приходит к выводу, что «ход роста средних высот осиновых насаждений оказался близко совпадающим с таковым же ходом роста березовых насаждений», что доказывается данными табл. 4.

В отличие от березы осина даст более производительные насаждения, причем это имеет место, как указывает А. В. Тюрин, «как для запаса господствующего яруса, так и запасов общей производительности насаждений». Более высокую производительность осинников в сравнении с березняками А. В. Тюрин объясняет большей сомкнутостью осинников: «их сумма площадей сечений примерно повсюду процентов на 20 выше, чем у березняков». Производительность березняков составляет лишь «около 80% производительности осинников», что видно из табл. 5.

Таблица 4

Сравнительное сопоставление хода роста средних высот осиновых и березовых насаждений в м

Возраст	Средняя высота (в м) осиновых и березовых насаждений									
	I бонитета		II бонитета		III бонитета		IV бонитета		V бонитета	
	осина	береза	осина	береза	осина	береза	осина	береза	осина	береза
20	11,0	11,3	9,4	9,4	8,1	7,7	6,5	6,1	5,0	4,7
40	18,5	19,0	16,4	16,7	14,0	14,0	12,1	11,5	9,8	9,2
60	23,6	23,8	21,0	21,0	18,0	17,8	15,2	14,7	12,4	12,0
80	26,8	26,6	23,4	23,7	20,0	20,1	16,7	16,8	13,4	13,7
100	28,1	28,5	—	25,3	—	21,6	—	—	—	—

Таблица 5

Возраст	Запасы (в м ³) господствующего яруса в насаждениях (по Тюрину)									
	I бонитета		II бонитета		III бонитета		IV бонитета		V бонитета	
	осина	береза	осина	береза	осина	береза	осина	береза	осина	береза
20	110	96	90	77	70	57	53	39	38	26
40	242	212	210	173	162	134	127	100	95	73
60	365	301	297	246	235	193	182	146	134	106
80	443	361	357	296	278	232	208	174	149	127
100	475	398	—	324	—	253	—	—	—	—

Подобная же закономерность приводится им и для общей производительности березняков и осинников всех пяти бонитетов.

«Диаметры в осинниках и березняках при равных высотах примерно одинаковы; так как выше было отмечено, что в осинниках суммы площадей сечения процентов на 20 выше, чем в березняках, то при равных в общем диаметрах это будет означать, и это действительно так, что осинники населены гуще, что в них при равных возрастах и высотах примерно на 20% больше стволов, чем в березняках».

«Таким образом, — делает общий вывод автор, — растущие в наших лесах бок о бок береза и осина обнаруживают во многом одинаковый ход роста, различаясь существенным образом лишь в отношении производительности».

Наступление периода количественной спелости в березняках и осинниках (по приросту господствующего яруса) исчислено А. В. Тюриным в следующие возрасты (табл. 6):

Таблица 6

Порода	Возраст количественной спелости (лет)				
	I бонитет	II бонитет	III бонитет	IV бонитет	V бонитет
Осина	50	50	50	50	50
Береза	45	45	50	50	50

Таким образом, количественная производительность осинников, как правило, оказывается примерно на 20% выше, чем насаждений березы. При этом возраст количественной спелости у осины и березы — 50 лет.

Попытаемся теперь сравнить производительность осины с другими породами, с которыми она обычно растет в смешении (или которые обычно сменяет) в лесной зоне и в лесостепи. Такими породами являются для лесной зоны ель и для лесостепи — дуб.

По изучению производительности осины в районах лесостепи имеются опубликованные материалы Варгаса де Бедемара^(35, 33) и А. В. Тюрина⁽¹⁷⁰⁾. По данным Варгаса де Бедемара⁽¹⁶⁸⁾, рост и производительность осинников в б. Тульской губ. на разных почвах характеризуется следующими величинами:

Осинники I бонитета растут на глубоких и свежих весьма плодородных суглинках со слоем чернозема от 15 до 20 см и более. В 100-летнем возрасте имеют среднюю высоту 31 м и дают средний прирост по массе около 5,8 м³ на 1 га. Запас на I га 583 м³.

Осинники II бонитета — на свежих и плодородных суглинках со слоем гумуса от 10 до 15 см. В 100-летнем возрасте имеют среднюю высоту 27 м и средний прирост по массе около 5,4 м³ на 1 га. Запас на 1 га 536 м³.

Осинники III бонитета — на рыхлых и плодородных суглинках с гумусовым горизонтом до 10 см. В 80-летнем возрасте достигают высоты 24 м и дают средний прирост по массе около 5 м³ на 1 га. Запас на 1 га 403 м³.

Осинники IV бонитета — на плотных суглинках с гумусовым горизонтом до 8 см, на подпочве из плотной глины. В 60-летнем возрасте достигают высоты 20 м и имеют средний прирост по массе около 4,9 м³ на 1 га. Запас на 1 га 246 м³.

Осинники V бонитета — на сырых, часто мокрых иловатых суглинках. В возрасте 60 лет имеют среднюю высоту 17 м и средний прирост по массе около 3,3 м³ на 1 га. Запас на 1 га 197 м³.

По тем же данным для условий роста в б. Самарской губ.:

Осинники I бонитета на черноземной почве имеют

в возрасте 80 лет среднюю высоту насаждения 29,9 м, средний прирост по массе на 1 га около 6,5 м³ и запас на 1 га 523 м³.

Осинники II бонитета на свежей черноземно-суглинистой почве имеют в 80-летнем возрасте среднюю высоту 27,1 м, средний прирост по массе около 5,2 м³ на 1 га и запас 420 м³.

Осинники III бонитета на свежем черноземном супеске в 80-летнем возрасте достигают средней высоты 23,5 м, имея средний прирост на 1 га около 3,8 м³ и запас 304 м³.

Осинники IV бонитета на песчаной, не особенно плодородной (посредственной) почве в возрасте 70 лет имеют среднюю высоту 18,9 м, средний прирост около 2,9 м³ и запас 203 м³ на 1 га.

Осинники V бонитета на песчаных почвах с торфяным покровом и на сухих песчаных почвах в возрасте 60 лет имеют среднюю высоту 13,4 м, средний прирост по массе около 2 м³ на 1 га и запас 115 м³.

Для Воронежской обл., по данным А. В. Тюрина (170), характерной является принадлежность осинников к Ia, I и II бонитетам, причем главная масса их принадлежит к I бонитету.

Осинники I бонитета Воронежской обл., подвергавшиеся рубкам ухода, характеризуются следующим ходом изменения высот, запасов и приростов по массе (табл. 7).

Таблица 7

Возраст	Средняя высота в м	Запас до рубок ухода в м ³ на 1 га	Общая производительность в м ³	Общий текущий прирост в м ³
20	10,8	102	174	10
40	18,5	183	374	10
60	23,7	283	549	8
70	25,4	298	614	6,5

Для сравнения роста и производительности осины и дуба в лесостепи европейской части СССР воспользуемся материалами из табл. Б. А. Шустова для дуба I бонитета южных районов европейской части СССР и Варгаса де Бедемара для дуба б. Тульской губ. (96), сопоставив их с данными А. В. Тюрина (168) и Варгаса де Бедемара по осине I бонитета для б. Тульской и Самарской губерний.

Сопоставление роста и производительности дуба и осины, по данным Б. А. Шустова (133) (табл. 72) и А. В. Тюрина, дает по табл. 8 нижеприводимые результаты.

Сопоставление роста и производительности осины и дуба, по данным Варгаса де Бедемара для б. Тульской и Самарской губ., дает цифры, приведенные в табл. 9.

Эти цифры показывают, что по данным Б. А. Шустова для дуба и А. В. Тюрина для осины последняя в условиях лесостепи в возрасте количественной спелости (50 лет) дает запас на 20% выше, чем

Таблица 8

Порода	Бонитет	Возраст	Средние		Общая производительность запас господствующей части в м ³	Прирост в м ³	
			высота в м	диаметр в см		текущий	средний
Осина	I	20	10,8	9,3	$\frac{149}{110}$	9,8	7,5
Дуб порослевой	I	20	9,7	8,9	$\frac{115}{95}$	4,1	3,8
Осина	I	40	18,5	16,8	$\frac{351}{242}$	6,8	6,0
Дуб порослевой	I	40	17,5	17,3	$\frac{268}{201}$	4,6	4,1
Осина	I	50	21,3	20,1	$\frac{446}{308}$	9,5	8,9
Дуб порослевой	I	50	20,8	21,3	$\frac{345}{257}$	4,6	4,2

Таблица 9

Порода	Бонитет	Возраст	Средние		Запас в м ³ на 1 га	Прирост в м ³	
			высота в м	диаметр в см		текущий	средний
Осина б. Тульской губ.	I	50	21,3	20,1	376	7,6	7,5
Осина б. Самарской губ.	I	50	24,1	23,9	395	7,3	8,0
Дуб б. Тульской губ.	I	50	15,2	—	230	5,4	4,6

Примечание. Средние высоты для осины взяты из всеобщих таблиц хода роста осины А. В. Тюрина.

такого же возраста дубовые насаждения. Кроме того, несмотря на падение в этом возрасте текущего прироста, осина имеет прирост в два с лишним раза более высокий, чем дуб в том же возрасте (осина 9,5 м³, дуб лишь 4,6 м³). Необходимо подчеркнуть, что эти данные характеризуют нормальную, т. е. лучшую возможную, производительность осинников и дубняков, какую можно получить в насаждениях высшей полноты (1,0).

Еще более значительная разница в обычных условиях хозяйства существует между производительностью осинников и дубня-

ков по данным Варгаса де Бедемара, изучившего насаждения в б. Тульской и Самарской губ. Здесь, как можно видеть из приведенных выше цифр, в насаждениях 50-летнего возраста осина имеет среднюю высоту древостоя на 6—9 м выше дубового, запас ее превышает запас дуба на 63—72%, текущий прирост на 1 га на 2 м³, а средний на 3 м³ больше по сравнению с дубом того же 50-летнего возраста.

Таким образом, по скорости роста и в особенности по количеству древесины осина в лесостепи оказывается более производительной древесной породой не только по сравнению с березой, но и в особенности по сравнению с другой главнейшей для лесостепи породой — дубом.

Обратимся теперь к анализу производительности осины в лесной зоне и сопоставим ее с производительностью березы и ели — породами, часто успешно растущими в смешении друг с другом и предъявляющими к лесорастительным условиям более или менее сходные требования.

По исследованиям осинников на севере, произведенным за последнее время, оказывается, что в большинстве случаев осина встречается здесь в насаждениях высоких бонитетов. Так, Н. Е. Декатов⁽⁶⁶⁾, как уже отмечалось в главе II, установил, что в Ленинградской обл. осинники приурочены к наиболее высокопроизводительным условиям произрастания (I и II бонитеты). Всюду, где он производил обследования, средний бонитет древостоев осины оказался значительно выше, чем древостоев из других пород (березы, ели, сосны). На почвах низких бонитетов осинники не встречались вовсе или попадались редко и не ниже III бонитета.

«По ходу роста в высоту, — пишет он⁽⁶⁶⁾, — обследованные нами осинники в кислочно-липняковом типе занимают среднее место между древостоями I и Ia бонитетов всеобщих таблиц проф. Тюрина. Развитие же по диаметру наших осинников значительно отклоняется от данных тех же таблиц, сильно отставая, особенно в III и IV классах возраста.

При сравнении хода роста наших осинников по диаметру с данными указанных таблиц оказывается, что до 40 лет они приближаются в этом отношении к «нормальным» древостоям II бонитета, а с 50 лет развиваются примерно по линии I бонитета. То же явление а именно отставание в росте по диаметру осинников до 50-летнего возраста по сравнению с данными всеобщих опытных таблиц проф. А. В. Тюрина, обнаружено и американскими исследованиями. Проф. Тюрин объясняет это большой густотой древостоев».

Принадлежность осинников по преимуществу к I—II бонитету была отмечена и для другого района произрастания осины в лесах лесной зоны — Горьковской обл. (Шарьинский лесхоз). Здесь осинники также чаще всего встречаются I или I—II бонитетов и реже II—III бонитета.

Это же подтверждается данными А. М. Анкудинова⁽⁸⁾ по заложенным пробным площадям в осинниках Шарьинского лесхоза

Сравнительная производительность осиновых, березовых и

Возраст (лет)	Порода	I бонитет					II бо	
		средние		общая произво- дитель- ность	общий прирост в м³		сред	
		высота в м	диаметр в см		запас господст- вующей части в м³	текущий	средний	высота в м
20	Осина . . .	10,8	9,3	$\frac{149}{110}$	9,8	7,5	9,4	
	Береза . .	11,3	9,0	$\frac{121}{96}$	8,0	6,0	9,5	
	Ель	6,4	6,7	$\frac{73}{73}$	—	3,6	5,5	
50	Осина . . .	21,3	20,7	$\frac{446}{308}$	9,5	8,9	18,9	
	Береза . .	21,6	22,0	$\frac{363}{260}$	7,5	7,3	19,0	
	Ель	16,8	16,5	$\frac{287}{246}$	8,1	5,7	14,3	
80	Осина . . .	26,8	27,2	$\frac{640}{443}$	4,7	8,0	23,5	
	Береза . .	26,8	31,0	$\frac{528}{361}$	4,5	6,6	23,6	
	Ель	23,8	26,4	$\frac{538}{411}$	8,2	6,7	21,3	
100	Осина . . .	28,1	29,0	$\frac{689}{475}$	1,8	6,9	—	
	Береза . .	28,5	31,0	$\frac{588}{398}$	2,5	5,9	25,1	
	Ель	27,4	30,7	$\frac{696}{501}$	7,6	6,9	25,0	

* Данные по осине и березе приведены по табл. А. В. Тюрина „Всеобщие (табл. 62) в справочнике М. М. Орлова (133, стр. 574) для ельников Ленин

Таблица 10

еловых насаждений разных бонитетов и в различных возрастах *

II бонитет				III бонитет				
диаметр в см	общая производительность	общий прирост в м³		средние		общая производительность	общий прирост в м³	
		текущий	средний	высота в м	диаметр в см		запас господствующей части в м³	текущий
8,0	$\frac{124}{90}$	8,4	6,2	7,9	6,8	$\frac{70}{70}$	4,2	3,5
7,5	$\frac{94}{77}$	6,4	4,7	7,7	6,0	$\frac{68}{57}$	5,0	3,4
5,8	$\frac{52}{52}$	—	2,6	4,6	5,3	$\frac{38}{38}$	—	1,9
17,3	$\frac{370}{253}$	7,5	7,4	16,4	14,5	$\frac{270}{203}$	5,8	5,4
18,3	$\frac{291}{213}$	6,1	5,8	16,1	14,5	$\frac{221}{166}$	4,7	4,4
14,2	$\frac{217}{187}$	6,3	4,3	12,2	12,0	$\frac{173}{148}$	4,9	3,5
22,6	$\frac{515}{357}$	3,5	6,4	20,1	18,5	$\frac{374}{278}$	2,5	4,7
25,0	$\frac{422}{236}$	3,5	5,3	20,2	20,0	$\frac{319}{232}$	2,5	4,0
22,1	$\frac{424}{326}$	6,9	5,3	18,6	18,7	$\frac{351}{260}$	6,0	4,4
—	—	—	—	—	—	—	—	—
27,6	$\frac{466}{324}$	1,7	4,7	21,5	21,9	$\frac{350}{253}$	1,3	3,5
26,7	$\frac{561}{405}$	6,6	5,6	21,3	22,7	$\frac{455}{314}$	4,9	4,5

таблицы хода роста* (1963). Данные по ели — по табл. Варгаса де Бедемара Градской обл.

Горьковской обл. По пробной площади № 3 А. М. Анкудинов приводит таксационную характеристику насаждения осины I бонитета в типе леса *Tg. oxalidosum* в возрасте 105—110 лет при полноте 0,9: средняя высота 29 м, средний диаметр 35 см и запас 474 м³ на 1 га, и другого II бонитета (пробная площадь № 4), имевшего в 105—110-летнем возрасте при полноте 0,9: среднюю высоту 27 м, средний диаметр 33 см и запас на 1 га 506 м³.

Н. Е. Декатов⁽⁶⁶⁾ по Сиверскому лесхозу Ленинградской обл. приводит для осинников 50-летнего возраста в кв. 52 Орлинского лесохозяйственного участка следующие таксационные данные: состав 10Ос, средняя высота 22,8 м, средний диаметр 19,2 см, запас на 1 га 363 м³, и для другого насаждения в том же возрасте: состав 10Ос, средняя высота 25 м, средний диаметр 21,6 см, запас на 1 га 340 м³.

Для условий Московской обл. в районе преимущественного распространения сосновых лесов (Серпуховский лесхоз), по данным А. М. Анкудинова⁽⁸⁾, производительность осинников I бонитета в возрасте 45—50 лет в типе леса *Tg. oxalidosonemogosum* выражается следующими таксационными показателями (пробная площадь № 5): состав 70с2Д1Б, средняя высота 23 м, средний диаметр 20 см, полнота 1,0, запас на 1 га 336 м³.

Таким образом, данные, полученные А. М. Анкудиновым и Н. Е. Декатовым для осинников по Ленинградской, Горьковской и Московской обл., оказываются близко сходными. Данные первого подтверждают вывод второго о бонитете осинников в лесах Ленинградской обл. и для других районов лесной зоны в европейской части СССР. Это обстоятельство и вывод Н. Е. Декатова о соответствии хода роста в высоту осинников Ленинградской обл. тому, который приведен для I—Ia бонитетов во всеобщих таблицах хода роста осины А. В. Тюриным, позволяет сравнить производительность осины, березы и ели в Ленинградской обл. по данным таблиц А. В. Тюрина для осины и березы с данными для ели по составленным Варгас де Бедемаром⁽¹³³⁾ таблицам хода роста ели в Ленинградской обл.

Результаты этого сравнения приводятся в табл. 10.

Анализируя приведенные в табл. 10 цифры в отношении сравнения хода роста осины, березы и ели для условий Ленинградской обл., можно прийти к следующим выводам.

По ходу роста в высоту осина до 50-летнего возраста во всех трех бонитетах превосходит ель на величину около 4 м, по среднему диаметру — на 2—4 см, а по производительности древесины еще более. В возрасте 20 лет общая производительность осины по сравнению с елью выше на 104%, по запасу же господствующей части насаждения — на 50%. В возрасте 50 лет общая производительность осины выше, чем у ели, на 55%, а по запасу господствующей части насаждения — на 25%; даже в возрасте 80 лет производительность осины выше, чем у ели, на 20%, а по запасу господствующей части насаждения — на 8%.

Только к 100-летнему возрасту еловые насаждения I бонитета

начинают, казалось бы, немного превосходить одновозрастную с ней осину и по диаметру, и по общей производительности, и по запасу господствующей части. Однако, если принять во внимание то обстоятельство, что возраст количественной спелости у осины равняется 50 годам, за 100-летний период роста елового насаждения мы сможем два раза срубить спелое насаждение осины и дважды получить запас его, соответствующий запасу 50-летнего древостоя осины. В этом случае даже 100-летнее насаждение ели дает количество древесины на 20—23% меньше, чем дважды срубленное за период 100 лет насаждение осины.

Таким образом, в современных условиях лесного хозяйства осина может быть породой более производительной по скорости роста и количеству даваемой ею древесины, чем ель, выросшая в сходных с нею условиях произрастания в естественных лесах лесной зоны СССР.

Что касается сравнения производительности осины и березы, то, как это было установлено А. В. Тюриным, обе эти породы по росту в высоту и по диаметру оказываются сходными, но по производительности осина превосходит березу примерно на 20%.

Иначе говоря, из трех сравниваемых древесных пород в современных условиях хозяйства в естественных лесах наиболее быстрорастущей и производительной породой является осина.

Этот вывод однако не может быть абсолютным. По тем данным, которые приводит А. В. Тюрин в исследовании, посвященном составлению всеобщих таблиц хода роста нормальных еловых насаждений, можно установить, что наши ельники при известных условиях ведения в них лесного хозяйства могут быть не менее производительными, чем, например, ельники в Западной Европе. В подтверждение этого он приводит пример изученных им весьма производительных ельников, естественно возникших на старой гаре в б. Вологодской губ. и на старой пашне в б. Тверской губ. (168). В этих местах ельники могут превосходить осину по производительности.

При особенно благоприятных условиях роста ель в лесной зоне европейской части СССР может быть весьма высокопроизводительной по количеству древесины и в возрасте 50—60 лет значительно превосходит в этом отношении лиственные насаждения, а также насаждения сосны. Но при современном техническом уровне ведения лесного хозяйства и при существующем состоянии лесов такая производительность еловых насаждений встречается не часто. Она может иметь место только в лучших условиях произрастания — на богатых питательными веществами, хорошо дренированных и достаточно увлажненных почвах, на которых и необходимо стремиться выращивать высокопроизводительные еловые насаждения.

В бассейне р. Сев. Двины и многих других, на обширных ровных водораздельных пространствах в настоящее время растут значительно заболоченные ельники, которые тянутся на сотни километров; производительность их весьма низка как по количеству,

так и по качеству древесины. В таких условиях произрастания, когда для их улучшения совершенно неизбежна мелиорация, будет целесообразным через смену пород добиваться распространения в лесах лиственных пород (березы и осины).

КАЧЕСТВЕННАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ

Количество древесины, производимой различными древесными породами, конечно, не может еще характеризовать большую ценность одних пород в сравнении с другими, менее производительными. Необходимо принимать во внимание и качественную производительность древостоев, т. е. выход деловых сортиментов древесины, качество древесины и санитарное состояние древостоев (поражение гнилью, вредителями-насекомыми и т. п.).

Если ознакомиться с этой стороной характеристики осины, естественно растущей в лесах СССР, то оценка ее окажется совершенно не той, которая была сделана выше.

В отношении качественной производительности осина должна быть оценена как наименее производительная порода. Зависит это от массового повреждения стволов осины сердцевинной гнилью, отчего выход деловых сортиментов и качество их сильно понижаются.

В отношении осины часто употребляют выражения «гнилая осина», «сорняк» и т. п. И для многих случаев эта характеристика совершенно правильна, так как санитарное состояние осинников и качество даваемых ими сортиментов леса исключительно низкие.

Несмотря на обширное распространение осины в наших лесах, выполнение планов заготовок деловых сортиментов для сырья ряда отраслей промышленности (спичечной, тарной, фанерной) оказывается затруднительным и вынуждает прибегать к более дорогим, а главное, сильно вредящим ведению правильного лесного хозяйства приисковым рубкам.

Трудности заготовки здоровой деловой осины, несмотря на ее широкое распространение в наших лесах, были отмечены многими исследователями. Н. С. Нестеров⁽¹¹⁸⁾ еще в конце прошлого столетия, когда потребление осины промышленностью было небольшим и эксплуатация осины не приняла тех размеров, в которых она производится теперь, отмечал следующее:

«Самая важная болезнь осины есть сердцевинная гниль; она немало препятствует употреблению осины для разных хозяйственных потребностей, понижает ценность осиновых насаждений и заставляет лесного хозяина сокращать обороты рубки вопреки требованиям местного рынка. Обыкновенно повреждаются насаждения в 45—55-летнем возрасте. Особенно сильно распространена болезнь в губерниях Московской, Петербургской и Тамбовской. В Московской губ. осина иногда загнивает в 20—25-летнем возрасте, часто почти сплошь немалыми площадями: в Порецкой лесной даче Уварова (Можайский уезд) около 90% всех осиновых деревьев заражены сердцевинной гнилью. В Петербургской губ.,

по Варгас де Бедемару, число гнилых деревьев в 50-летнем насаждении составляет от 6 до 15%, а в 80-летнем — от 20 до 30%».

Б. Куницкий⁽¹⁰⁰⁾, описывая распространение осины по европейской части России, указывал, что, например, в б. Рязанской губ. (б. Шацкий уезд) «рост осины ниже посредствомного, большая часть осиновых деревьев от 40—50-летнего возраста имеет сердцевинную гниль. Зато в Тульской губ. осина отличается особенно хорошими качествами. . . такое распространение осины — недавнее и еще в конце минувшего столетия дуб составлял господствующую породу».

Если обратиться к оценке качественной производительности осинников в СССР, которую дают исследователи в наше время, то возможно, с одной стороны, найти в ней подтверждение мнений, высказанных Куницким и Нестеровым, более 50 лет назад, с другой, — видеть и кое-что новое, отличающее эту прежнюю оценку от современной для ряда районов.

В. М. Стрежнев⁽¹⁵⁴⁾, обсуждая вопрос о сырьевой базе для производства осиновой клепки, пишет: «. . . главная масса осины сосредоточена в Сибири; в европейской части Союза на первом месте стоит Северный край, затем Горьковский край, Ивановская обл., Средняя Волга и Уральская обл. Значительные запасы ее имеются в Ленинградской, Московской, Западной областях, а также в Белоруссии. Однако следует заметить, что хотя такие области, как Московская и Западная, и имеют значительные запасы осины, но насаждения ее здесь в большей своей части тонкомерные молодые или фаутные дровяные, т. е. мало пригодные на клепку. Это вполне понятно, так как Московская область давно ведет весьма крупные заготовки дров для своей промышленности, для чего в больших количествах шла спелая осина, в Западной же области эти насаждения сильно изрежены также заготовками дров для прилегающих к ней безлесных районов Украины. Что касается осиновых насаждений Средней Волги, то они, будучи вкраплены преимущественно среди лиственных пород, дают много фаутной дровяной древесины, мало пригодной на клепку. Осина северной части Урала и Северного края вследствие климатических и почвенных условий (заболоченность) отличается тоже большим процентом фаутности».

Автор приводит данные о запасах деловой осины (спичечной и фанерной) по обследованиям Севзаплеспрома, проведенным в 1931 г. для отдельных районов Ленинградской обл. По этим данным, наличие на 1931 г. деловой осины в лесах Ленинградской обл. исчислялось: спичечной — 2 156 тыс. м³ и тарной — 9 947 тыс. м³.

«Весьма хорошие, — продолжает он, — по качеству древесины осиновые насаждения нам лично приходилось встречать в бассейне р. Юга в Северном крае, а также в прилегающих к нему бассейнах рек Унжи и Ветлуги в Горьковском крае и затем по линии Северной железной дороги в Вологодском районе».

В заключение В. М. Стрежнев делает общий вывод о том, что «основные и лучшие по качеству запасы осины сосредоточены в смешанных насаждениях с господством ели, которые идут широ-

кой полосой от Урала до западных границ СССР. Северная граница этой полосы захватывает южную часть Уральской обл., а также Северного края, и весь север Ленинградской обл., южная же включает в себя северную часть Башкирии, всю центральную часть Горьковского края и через Ивановскую обл., северную часть Московской и Западной областей переходит в Белоруссию».

П. Н. Борисов⁽²⁸⁾, характеризуя современное состояние осинников в лесах Ленинградской обл., пишет:

«Нашими обследованиями в Сиверском и других леспромпхозах Ленинградской обл. удалось установить почти 100%-ную зараженность осины гнилью, от которой страдают не только взрослые насаждения. Признаки загнивания, выраженные в некоторых случаях довольно ясно, наблюдались и у молодой осины в самом раннем возрасте, начиная от 2 лет и выше. Мы наблюдали иногда почти 100%-ную зараженность осины гнилью в возрасте 5 лет».

В другой своей статье⁽³⁰⁾ П. Н. Борисов на основании материалов лесопатологического обследования лесов Ленинградской обл. в 1932—1933 гг. в отношении осинников дает следующую оценку: «Излишне говорить о большой пораженности осины сердцевинной гнилью, доходящей весьма часто до 100%, так как всем известно, что не только в Ленинградской обл., но и по всему СССР осина является классической породой по заболеванию сердцевинной гнилью».

Н. Е. Декатов⁽⁶⁶⁾, оценивая современное состояние осинников Ленинградской обл. по данным своих исследований и по материалам других авторов, пишет:

«Относительно здоровые осинники представляют собой весьма редкое явление и встречаются на площадях, в большинстве случаев не превышающих 1—2 га. При этом устойчивость в отношении гнили некоторых отдельных экземпляров и групп деревьев осины для большинства пораженных таковой еще не получила определенного и бесспорного объяснения, которое могло бы быть использовано хозяйственной практикой».

И. А. Холопцев⁽¹⁷⁶⁾ также указывает на плохую качественную производительность осинников Ленинградской обл. При этом он обращает внимание на одну из важнейших причин этой плохой производительности.

«Последние годы перед мировой войной усиленно велась рубка на прииск осины, годной для экспортных спичечных кряжей. Выбирались здоровые или незначительно поврежденные стволы, в результате чего большие пространства лесов Ленинградской обл. в настоящее время насыщены фауной осинной, сбыт которой сделался затруднительным. Необходимость увеличения экспорта в данный момент заставляет прибегать к крайним мерам рубки осины, годной для экспорта, во многих лесничествах на прииск. Такая рубка с каждым годом уменьшает количество здоровой осины в лесах Ленинградской обл. и вскоре поставит лесное хозяйство перед необходимостью запретить в интересах лесного

хозяйства повсеместную рубку на прииск осины, особенно в том виде, как это практикуется лесозаготовительными организациями».

В Брянском лесном массиве осина, как это свидетельствует Н. Старк⁽¹⁵²⁾, «в большинстве случаев вырастает не тем поделочным деревом, которое так ценит рынок, а большим и отмирающим уже в возрасте 30—40 лет, давая лишь полугнилые дрова».

«Местные наблюдения, — пишет он, — как будто говорили за то, что явление появления сердцевинной гнили связано с порослевым происхождением: заражение молодых осин, казалось, происходит от материнского гнилого организма. Дело в том, однако, что сердцевинной гнилью обладают не только порослевые экземпляры; мне неоднократно приходилось констатировать факт массовой сердцевинной гнили у молодых осин несомненно семенного происхождения; на то же указывает и лесничий Брянского опытного лесничества В. П. Тимофеев. С другой стороны, в Брянском лесном массиве есть места, где большинство деревьев этой породы сохраняет здоровую древесину до глубокой старости, 100 и более лет, часто будучи порослевого происхождения. Все эти насаждения приурочиваются к довольно богатым глинистым или суглинистым почвам, образовавшимся от разрушения мергелей, иногда лежащим на глубоких мелах и обладающим средней влажностью. Этим почвам отвечает елово-дубовый тип».

Были произведены также, как указывает А. М. Анкудинов⁽⁸⁾, обследования зараженности осины сердцевинной гнилью в ряде леспромхозов Татарской республики (Григорьев, Гужавин), Горьковской обл. (Андреев, Комаров), в лесах Дальнего Востока (Овсянников и др.).

«Во всех этих работах, — пишет он, — констатируется очень большая зараженность осиновых насаждений сердцевинной гнилью: 70—90% по числу стволов».

П. Кнорре⁽⁸⁷⁾ еще в 1881 г. для Чернышевской лесной дачи (Пензенская обл.) указывал, что при 60-летнем обороте рубки осины «куртины красносердцевой и гнилой осины встречаются во всех возрастах, начиная с 20 лет, и эта порча дерева не есть непременно последствие старости дерева, а обуславливается очень часто совершенно другими причинами».

«Всякий, — пишет он, — кто много имел дела с осинной, знает, что даже в старых осиновых участках, т. е. старше 60 лет, встречаются куртины совершенно свежей осины, «белой, как репа», по выражению народа, рядом с гнилой или красносердцевой. Причины такого явления весьма разнообразны».

В качестве причин, вызывающих фаутность осины, Кнорре далее называет чрезмерную полноту осиновых участков, неправильное сильное прореживание осинников и неблагоприятные условия произрастания.

Приведенные выше материалы подтверждают, что качественная производительность осинников в лесах СССР весьма низка: осина на 70—90% поражена сердцевинной гнилью и это явление наблюдается обычно во всех районах ее произрастания.

Однако при сопоставлении данных Куницкого и Нестерова с данными позднейших исследований оказывается, что в то время как 50 лет назад в ряде районов насаждения осины имели еще довольно хорошее качественное состояние, в настоящее время оно сильно изменилось в худшую сторону.

Это может быть, например, установлено для осинников Ленинградской и смежных с ней Новгородской и Псковской обл. В то время как Варгас де Бедемар наблюдал в б. Петербургской губ. в осинниках 50-летнего возраста лишь 6—15% гнилых деревьев, а в 80-летних — 20—30% их, П. Н. Борисов и Н. Е. Декатов для нашего времени говорят уже о почти сплошной пораженности осины сердцевинной гнилью в лесах Ленинградской обл., а И. А. Холопцев указывает и на одну из важнейших причин прогрессирующего здесь ухудшения качественного состояния осинников — прискоковые рубки деловой осины.

Как ранее, так и в настоящее время отмечается плохое санитарное состояние осинников в наиболее населенных и давно эксплуатируемых районах произрастания осины, например в Рязанской и Московской областях.

Одновременно с этим и в б. Тульской губ. можно видеть изменение качественного состояния осинников. Б. Куницкий, например, указывал на хорошее качество осинников б. Тульской губ. В настоящее же время осина в лесах Тульских засек в большинстве своем сильно повреждена сердцевинной гнилью.

Все вышеуказанное позволяет мне сделать следующий вывод.

Кроме влияния неблагоприятных условий произрастания, способствующих развитию и распространению в осинниках сердцевинной гнили, можно наблюдать влияние на изменение качественной производительности осинников усиления их эксплуатации в местах густо населенных, с развитыми путями транспорта и промышленностью. Неправильные приемы эксплуатации осины ухудшают качественное состояние осинников, увеличивая в них число деревьев, болеющих сердцевинной гнилью, и постоянно уменьшая количество здоровой деловой осины.

В районах лесной зоны, где вследствие пожаров или сплошных рубок происходила смена пород (ели и сосны на лиственные породы), но где еще не была развита интенсивная эксплуатация осины, в смешанных хвойно-лиственных или лиственных насаждениях и в настоящее время возможно находить немало здоровой деловой осины. Таковы, например, осинники на севере Горьковской и в Кировской областях, а также в смежных с ними таежных лесных массивах, мало затронутых лесоэксплуатацией из-за удаленности от железных дорог.

По мере усиления эксплуатации осины в этих массивах, в особенности с развитием в них прискоковых рубок деловой осины, запасы здоровой деловой осины быстро истощаются, а фаутность осинников увеличивается.

Надо полагать, что если не будут изменены методы ведения хозяйства в осинниках и не изменятся способы ее эксплуатации,

в будущем и в таких (в настоящее время довольно благополучных) массивах качественная производительность осины сильно понизится и создастся то же положение, которое мы сейчас имеем в осинниках Московской, Рязанской, Тульской и других областей.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ХОЗЯЙСТВА НА ОСИНУ В НАШИХ ЛЕСАХ

Прогрессирующее потребление осины, усиление ее эксплуатации и неудовлетворительное качественное состояние осинников из-за сильного развития в них сердцевинной гнили стволов ставят на очередь вопрос о проведении мероприятий, способствующих улучшению качественной производительности осины. Для того, чтобы наметить пути организации правильного хозяйства на осину, необходимо ознакомиться с его современным состоянием.

К чести русского дореволюционного лесного хозяйства и его деятелей надо признать, что передовая лесоводственная мысль рано осознала большое народнохозяйственное значение осины и деятельно призывала науку и практику изменить к ней отношение и наладить правильное лесное хозяйство в осинниках.

Н. С. Нестеров⁽¹¹⁸⁾ еще в конце прошлого столетия указывал, что долго существовавший у нас «взгляд на осину, как на растение в лесохозяйственном отношении совершенно бесполезное, сорное и вредное, взгляд этот навеян главным образом сочинениями немецких ученых лесоводов, которые крайне враждебно смотрели на осину по отношению к германскому лесному хозяйству».

В противоположность мнению германских лесоводов Н. С. Нестеров защищал другое, в котором, указывая на все лесоводственные достоинства осины и ее значение, утверждал, что эти достоинства и значение для нашего народа «придают осине чрезвычайную экономическую важность в лесохозяйственном отношении средней полосы России, делают ее полезнейшей и драгоценной породой в малолесных и степных губерниях и поэтому в высокой степени желательно, чтобы на покровительство ей в лесном хозяйстве было обращено большое внимание»⁽¹¹⁸⁾.

П. Кнорре на основе своего большого практического опыта по ведению лесного хозяйства в б. Чернышевской даче (Пензенская губ., Чембарский уезд) писал в 1881 г.⁽⁸⁷⁾: «Нельзя при этом не пожалеть, что все наши руководства по лесовозращению смотрят на осину так же свысока, как это делается в немецких лесоводственных сочинениях».

Оценивая значение осины для условий б. Пензенской губ., он писал: «В местности нахождения Чернышевской дачи главным спросом пользуется осиновый строевой лес... Сосна и дуб слишком дороги. Притом сосны у нас мало, а дуб идет на поделку, а не в стройку. О громадном значении осины для нашего района я уже писал раньше и повторяю, что она по доходности смело может соперничать с сосной, если даже не превзойдет ее».

М. Андерсон⁽⁶⁾ в 1880 г., говоря о значении осины в Шиповом лесу (Воронежская обл.), оценивал осину для данного района наравне с дубом.

В. Куницкий⁽¹⁰⁰⁾ придерживается взгляда, что осина, как и береза, никогда не мешает своим затенением росту хвойных пород и подтверждает свой вывод опытами М. К. Турского в Лисинской даче с сосной и елью. Одновременно с тем он подчеркивает, что осина через смену пород содействует и возобновлению дуба, удерживая за лесом территорию при сплошных рубках.

«Уже то одно, — пишет он, — что осина растет всюду в громадных размерах, должно бы вызвать заботы о ней лесничего управителя. Осина появляется быстро на лесосеках, занимает места, не обсеменившиеся другими породами — породами, пользующимися особой протекцией управителя; и в результате осина — плохое, малоценное, сорное дерево;... лесосека благородной породой не обсеменилась. Что же остается — не лучше ли косить траву на такой лесосеке?»

В лесоторых передовых хозяйствах того времени польза осины для народного хозяйства России и местного населения, а также экономическая выгодность ведения хозяйства на осину были правильно оценены, что возможно видеть из дошедших до нас литературных документов того времени^(6, 55, 86, 87, 147). Поэтому в литературе по лесному делу появился ряд небольших статей и заметок о способах разведения осины, о ведении правильного на нее хозяйства^(2, 6, 17, 47, 49, 87, 109, 132, 166). Однако в этих материалах вопрос о технике рационального ведения хозяйства на осину был разработан явно недостаточно для того, чтобы изменить отношение к осине со стороны массы лесных работников.

Господствовавшие среди ряда лесоводов взгляды на осину, заимствованные из западно-европейского лесного хозяйства, мешали более глубокой разработке техники ведения хозяйства на осину. В связи с этим в государственных и удельных лесах почти не было попыток разведения осины. Все внимание было отдано сосне, ели, дубу. Осину же старались не допускать к возобновлению и мешать ее распространению.

В конце прошлого столетия, как можно видеть из обзора Б. Куницкого о разведении осины⁽¹⁰⁰⁾, имелись лишь отдельные и притом незначительные попытки культуры осины, главным образом в частновладельческих имениях.

Все дореволюционное хозяйство на осину в России заключалось в постепенном усилении рубок осины в связи с увеличивавшимся спросом на ее древесину. При этом никаких особых приемов рубки, которые содействовали бы сохранению здоровых и производительных насаждений, не применялось и не разрабатывалось. Отдельные попытки обратить внимание на полезность разведения осины появились в предреволюционное время^(38, 127, 128, 139), но они были весьма слабы и не могли повлиять на изменение существовавшего к осине отношения.

После Великой Октябрьской социалистической революции в России эксплуатация осины настолько возросла, что осина приобрела значение ценной породы и стала дефицитной. В связи с этим получили большое распространение рубки осины на прииск.

Усиление эксплуатации осины для нужд внутреннего и внешнего рынка вызвало большой интерес к ней и со стороны лесного хозяйства. Это подтверждается тем значительным вниманием, которое уделяется осине советской лесной наукой.

За последние 20 лет советская лесоводственная наука достаточно серьезно изучила особенности осины и наметила надежные пути организации правильного хозяйства для выращивания здоровой деловой осины. Поэтому я закончу рассмотрение вопроса о современном состоянии у нас хозяйства на осину кратким анализом тех выводов, к которым пришли исследователи, и критической оценкой их предложений для того, чтобы наметить дальнейшие практические пути разработки и решения этого трудного вопроса.

Советская лесоводственная наука доказала, что основной бич осины — сердцевинная гниль — распространяется в осинниках не в результате передачи гнили корневым отпрыском через корни материнских деревьев (как это думали ранее), а путем заражения деревьев спорами гриба *Fomes igniarius* через механические повреждения стволов, наносимые осине людьми, животными, насекомыми, и через неопавшие мертвые сучья на стволах деревьев.

Интересно отметить, что в иностранной литературе до последнего времени встречается опровергнутое советскими исследователями мнение о том, что заражение осины сердцевинной гнилью происходит от материнских деревьев через молодые корневые отпрыски (Лизе, 1933 г.). Между тем В. З. Гулисавили⁽⁵⁷⁾ в 1928 г. доказал, что «гниль от материнского дерева редко передается отпрыску, так как по корням гниль не проходит далеко», и этот вывод был подтвержден другими исследователями (Ванин, Борисов, Декатов).

В настоящее время можно считать твердо установленным, что мнение о передаче сердцевинной гнили через корневые отпрыски является ошибочным, и вегетативный способ размножения осины при помощи корневых отпрысков не служит причиной массового заражения ее сердцевинной гнилью.

Другой важный результат исследований в СССР это то, что было установлено отсутствие принципиальных преимуществ у семенной осины в отношении устойчивости ее против сердцевинной гнили перед осиной вегетативного происхождения. Об этом высказывается ряд исследователей.

Н. Е. Декатов⁽⁶⁶⁾ пишет: «в настоящее время нет оснований считать осинники семенного происхождения более устойчивыми в отношении сердцевинной гнили». П. Н. Борисов⁽²⁸⁾ в результате опытов по искусственному заражению семенной и корнеотпрысковой осины пришел к выводу, что «семенная осина не гарантирована от заболевания гнилью и очевидно заражается так же, как и порослевая осина».

В. С. Ермилова (71) отмечает, что «в стволе, как семенной, так и порослевой осины, развивается два вида гнили: гниль напенная и гниль стволовая». Некоторые исследователи считают, что мнение, существовавшее до последнего времени, что здоровую осину можно вырастить только путем семенного размножения, является односторонним и поэтому неверным, так как заражение сердцевинной гнилью через отмершие, но незаросшие сучья одинаково возможно как у семенной, так и у порослевой осины. Различия здесь если и существуют, то вряд ли очень значительны и во всяком случае наличие их никем еще не доказано.

Об этом же, как уже упоминалось мною выше, говорят Н. Старк и В. П. Тимофеев (152) по наблюдениям в Брянском лесном массиве.

Однако надо сказать, что некоторые из современных исследователей (Гулисашвили, Богданов, Гужавин), равно, как и более ранние исследователи (Куницкий), придерживаются в этом отношении иного мнения и считают, что семенная осина, как растущая более медленно в первые годы жизни и дающая более плотную древесину, оказывается более устойчивой к заболеванию сердцевинной гнилью, чем корнеотпрысковая.

Как показали мои исследования осины в отношении устойчивости ее против сердцевинной гнили (194), необходимо учитывать, что главное не в том, чтобы определить, от семян или от корневых отпрысков произошла осина. Вопрос более сложен и разрешение его упирается в изучение целого комплекса особенностей осины физиологического и анатомического порядка, часто наследственных; имеют значение и условия среды, в которых растет семенная или корнеотпрысковая осина. Анализ влияния этого комплекса на устойчивость осины к заболеванию сердцевинной гнилью я приведу в дальнейшем изложении. Скажу здесь только, что для одних условий оказываются правыми авторы, не находящие преимуществ семенной осины перед корнеотпрысковой; для других же условий совершенно правильными должны быть признаны выводы второй группы авторов, которые видят преимущество семенной осины перед корнеотпрысковой.

Другим важным результатом, который был достигнут современными исследованиями, является более глубокая изученность самого процесса возникновения и распространения сердцевинной гнили у осины и новые данные по изучению биологии гриба, вызывающего сердцевинную гниль осины (*F. igniarius*).

Эти вопросы достаточно подробно освещены в работах С. И. Ванина (34), П. Н. Борисова (28) и А. М. Анкудинова (8). В частности, названные выше исследователи установили, что краснина древесины осины не может считаться начальной стадией заболевания гнилью и представляет собой процесс физико-химического характера, недостаточно еще изученный и требующий для своего разрешения участия специалистов химиков (28).

С. И. Ванин установил, что осинники в возрасте 1—10 лет имеют краснину у 75—93% деревьев, и это покраснение древесины моло-

дых осин сопутствует отмершим сучьям и местам поранений на стволиках. При микологическом исследовании природы краснины у осины путем выделения чистых культур из красной древесины ему в большинстве случаев не удалось получить культуры гриба *Fomes*. Такие же результаты были получены А. М. Анкудиновым, который установил, что первая стадия заболевания осины сердцевинной гнилью от ложного трутовика «не характеризуется окрашиванием древесины в красновато-бурый цвет и что наблюдающаяся у осины так называемая краснина имеет другое происхождение, выяснить которое окончательно нам не удалось» (8).

Весьма ценными являются выводы авторов (Ванин, Борисов, Анкудинов, Перепечин, Гужавин) о ходе распространения заболевания сердцевинной гнилью и скорости его распространения.

П. Н. Борисов отмечает, что «скорость распространения гнили у осины незначительна. Так, например, при искусственном заражении осины чистой культурой гриба *F. igniarius* через 2,5 года наблюдалось только потемнение окраски древесины, распространившейся по высоте в среднем до 20 см» (28). А. М. Анкудинов при искусственном заражении растущей осины не получил видимых положительных результатов заражения ее грибом *F. igniarius* и делает следующий вывод (8): «Очевидно, *F. igniarius* развивается в древесине растущей осины чрезвычайно медленно и в течение 1,5 вегетационных периода (1 г. 2 мес.) не произвел почти никакого заметного разрушения».

Н. Е. Декатов установил, что «сердцевинная гниль развивается от очага заражения преимущественно в сторону центральной (сердцевинной) части ствола и весьма медленно распространяется во вновь нарастающей периферийной части». Он приводит наблюдавшийся им факт появления у осины гнили от механического повреждения ствола, что можно было видеть по характеру годичных слоев, изогнутых внутрь с обеих сторон от места ранения ствола (наросших после ранения). В этом случае «оказалось, что все слои древесины, наросшие после поранения, были свободны от видимого разрушения гнилью, а траурная полоса, окаймляющая во второй стадии гнили пораженную древесину, совпадала всегда точно с местом поранения» (66).

Наиболее поздними по времени работами, в которых собран и проанализирован большой материал по изучению вопроса о борьбе с заболеваниями осины сердцевинной гнилью, на основе которого рекомендуются способы повышения качественной производительности осинников и предупреждения заболеваний ее сердцевинной гнилью, являются работы А. М. Анкудинова (8), П. Н. Борисова (28) и Н. Е. Декатова (66).

А. М. Анкудинов на основе обзора литературы по сердцевинной гнили осины намечает следующие основные направления, по которым должна идти борьба за оздоровление осинников. «Это, — пишет он, — 1) Разведение осины только на участках оптимальных ее росту. 2) Предохранение от механических повреждений (в том

числе борьба с вредителями-насекомыми). 3) Уход за насаждениями в целях максимального увеличения прироста и быстроты зарастания отмерших сучьев и повреждений. 4) Меры искусственного очищения ствола от сучьев и 5) Как пути более отдаленные, но перспективные: гибридизация осины с устойчивыми против гнили видами тополей, отбор устойчивых против гнили форм».

Он рекомендует следующие практические мероприятия: производить вывозку заготовленной древесины осины и очистку лесосек одновременно с заготовкой, до появления на лесосеке молодой поросли (как при сплошной, так и при выборочной рубке); огораживать лесосеки, возобновляющиеся осиной, и, где это возможно, не допускать пастбы скота в молодняках осины I класса возраста; выделить площади, на которых должно вестись хозяйство для выращивания высококачественной осины; на таких площадях проводить в насаждениях систематический уход: первый — в 4—5-летнем возрасте и далее, через пятилетние промежутки, — до 30 лет, а в более старом возрасте — через 5—10 лет.

При первых двух уходах (до 15 лет) вырубка деревьев должна носить санитарный характер и проводить ее рекомендуется «только в случае хорошей полноты насаждения — не менее 0,9, и не снижая в результате выборки полноту больше чем до 0,8». С 15-летнего возраста переходить к изреживанию насаждения для увеличения прироста. Автор рекомендует наметить в насаждении 400—600 лучших по качеству стволов, «равномерно распределенных по площади, за которыми и проводить в дальнейшем уход». С 30—40-летнего возраста изреживание усилить до полноты 0,6—0,7.

Автор считает, что при применении названных выше мер ухода на таких выделенных для хозяйства на высококачественную осину площадях «стволы достигнут достаточных для промышленного использования размеров в условиях северной части водоохранной зоны в 60—70 лет, а в средней и южной части — в 40—50 лет; такой возраст и нужно считать возрастом окончательной рубки и не держать осинников на корне старше этого возраста».

При искусственном разведении осины автор рекомендует брать черенки только от вполне здоровых осин. Кроме того, в порядке опыта он рекомендует в производственных условиях произвести обрезку мертвых сучьев у деревьев в возрасте 15—20 лет.

«В осиновых насаждениях, — пишет он, — произрастающих в лесорастительных условиях, неблагоприятных для выращивания высококачественной осины, уход проводить, покровительствуя смеси других, более ценных древесных пород и за 5 лет до окончательной рубки насаждения провести кольцевание всей осины с целью воспрепятствовать дальнейшему возобновлению ее на данных площадях» (8).

А. М. Анкудинов рекомендует выбирать для выращивания здоровой осины участки, подходящие для этой цели по условиям произрастания, и использовать на них естественные молодняки. В случае необеспеченности в таких условиях естественного возобновления он рекомендует применить меры восполнения ему или же

произвести посадку 1—2-летних сеянцев или корневых черенков под плуг. А. М. Анкудинов, рекомендует в местах, неблагоприятных для роста осины, окольцовывать ее за 5—6 лет до рубки всего древостоя.

П. Н. Борисов (28) также указывает, что «главнейшей причиной, способствующей заболеванию осины сердцевинной гнилью, являются механические повреждения, наносимые осине животными, в частности пасущимся скотом, насекомыми и растительными организмами — грибами. Осина, растущая без механических повреждений, — говорит он, — почти не страдает от сердцевинной гнили до 25—30 лет». Автор отмечает далее, что условия местопроизрастания «очень мало влияют на количественную сторону заражения осины сердцевинной гнилью. Однако, — как указывает он, — в качественном отношении, на почвах худших бонитетов наблюдается более интенсивное распространение гнили по диаметру и по высоте, причем прирост гнили по диаметру протекает быстрее, нежели прирост годовых слоев древесины. На почвах лучших бонитетов прирост гнили по диаметру заметно отстает от прироста древесины и обычно в указанных условиях роста из стволов осины, пораженных сердцевинной гнилью, получают деловые сортаменты». Поэтому автор считает, что предупреждение заболевания осины сердцевинной гнилью должно идти в первую очередь «по линии охраны молодняков осины от повреждений, наносимых им пастьбой скота, пожарами, насекомыми и грибными болезнями».

Как и предыдущие авторы, П. Н. Борисов считает, что охрану молодых осинников «следует концентрировать в участках с лучшими условиями произрастания, так как на бонитетах, ниже средних, осина не достигает значительных размеров и характеризуется незначительным приростом по объему». Для того чтобы предупредить возникновение сердцевинной гнили у осины, по его мнению, целесообразно выращивать ее в смешанных насаждениях.

Н. Е. Декатов (66), в отличие от мнения предыдущего автора, считает, что в смешанных насаждениях (с преобладанием ели и других пород) деревья осины очищаются от сучьев хуже, чем в чистых (в верхнем пологе) осинниках. Поэтому он полагает, что «смешанные древостои не представляют преимуществ в отношении очищения от сучьев стволов осины». Не снижается в них, по его наблюдениям, и степень заражения осины гнилью и не уменьшается быстрота развития гнили. Однако и он считает желательным наличие во втором ярусе осинников других пород для увеличения производительности насаждения, предохранения почвы от ухудшения и предупреждения появления в ней сорняков.

«Большую кубатуру деловой осиновой древесины, — пишет он, — можно получить только на почвах высших классов бонитета». В Ленинградской обл., по его мнению, наиболее пригодны для этого свежие и влажные суглинки и суглино-супеси кислично-липнякового, кисличного и кислично-черничного типов (Ia, I, II классы бонитета) и пойменно-приручейниковые типы высших классов бонитета.

Он считает, что искусственное разведение осины в настоящее время нецелесообразно и обосновывает это положение следующими доводами:

«Разработка способов культур осины и связанных с ними вопросов являлась следствием общепринятого среди лесоводов до последнего времени предположения о передаче при естественном возобновлении отпрысками стволовой гнили через материнские корни. Теперь это положение отвергнуто, а опыты культур осины показали, что искусственное разведение ее сопряжено с большими затруднениями, в то время как естественное возобновление в большинстве случаев идет более, чем обильно. Однако вопрос о культурах осины не утратил интереса. Как старые, так и новейшие наблюдения говорят о том, что различные формы осины не одинаково устойчивы в отношении гнилей. Но пока гнилоустойчивые формы еще не установлены определенно. В связи с указанными обстоятельствами на данном этапе мы не имеем каких-либо оснований и данных к осуществлению в производственном масштабе культур осины и замене естественных осинников искусственными».

Он полагает более целесообразным, особенно при хозяйстве на высокосортную осину, применять меры содействия естественному ее возобновлению, которое легко осуществить на вырубках (там, где осины в древостое мало) частичным удалением мохового покрова и верхнего слоя подстилки боронами, граблями или выжиганием порубочных остатков. В подтверждение этого он приводит следующее:

«При наших опытах в Сиверском леспромхозе применение названных орудий и слабого огневого воздействия весной, после стаяния снега (сжигание разбросанных по поверхности почвы остатков от лесозаготовок) давало увеличение отпрысков осины в два раза по сравнению с контрольными площадями. В местах более сильного огневого воздействия, а именно сжигания куч порубочных остатков высотой около 1 м, отпрыски осины отсутствовали, но зато появлялось в 10 раз больше всходов семенной осины, чем на необожженной поверхности. При этом самосев благополучно существовал на огневищах в первые годы. Положительное влияние огня на возобновление осины отмечено многими нашими и зарубежными исследователями».

Н. Старк⁽¹⁵²⁾ для условий Брянского лесного массива отмечает, что успешное возобновление осины от семян он наблюдал в том случае, когда вырубка старого леса совпадала с семенным годом у осины. «В этом случае, — пишет он, — густой щетке осиновых всходов не страшна поросль, и уже к осени второго года осиновый самосев, достигнув роста в 60—70 см, задавливает своей массой все остальные породы». На этом основании он для создания осинников рекомендует рубку приурочивать ко времени семенного года у осины, а если это невозможно, — возобновить немедленно вырубку сеянцами или дичками.

Как видно из этих двух рекомендаций, способы содействия естественному возобновлению семенной осины могут быть вполне эф-

фективными при определенных условиях, из которых главнейшими являются достаточное количество семян осины и соответствующее состояние почвы на возобновляемой площади (отсутствие задержания).

Для лесопромышленной зоны Н. Е. Декатов рекомендует на данном этапе следующий минимум мероприятий по выращиванию деловой осинового древесины: а) ликвидацию на лесосеках оставшихся на корне тонкомерных деревьев и других недорубов; б) вывозку заготовленных лесоматериалов до начала появления на вырубке осинового молодняка; в) огораживание в первую же весну после лесозаготовки вырубков, на которых молодняку угрожает поправа скотом; г) изреживание древостоев в порядке рубок ухода за лесом.

Он советует начинать рано рубки ухода, сильнее изреживать древостой после достаточного очищения стволов от сучьев (в возрасте от 30 до 50 лет) и стремиться к созданию чистых в верхнем пологе осинников при сохранении подлеска и второго яруса из других, более теневыносливых пород.

Уход в осинниках рекомендуется начинать с момента смыкания древостоя. В этот период не следует сильно изреживать древостой (сомкнутость крон не должна спускаться ниже 0,7). Оставляются лучшие стволы осины из наиболее крупных, с равномерным распределением их по площади. Такое же изреживание должно быть повторено во II и III классах возраста, причем в этом возрасте в первую очередь удаляются деревья, пораженные сердцевинной гнилью.

В древостоях 30—40 лет задачей ухода автор считает «создание условий, обеспечивающих возможность максимального развития избранных деревьев в толщину и по объему». Поэтому он высказывается за то, чтобы снижать «сомкнутость крон деревьев до 0,5, оставив не более 600—700 стволов на 1 га».

При последнем изреживании осинника, в V классе возраста, рекомендуется уменьшить количество деревьев до 400—500 на 1 га, что даст площадь питания на одно дерево 20—25 м² (квадрат со сторонами 4,5—5 м.)

В отличие от рекомендаций проф. А. В. Тюрина воздерживаться от сильного изреживания осинников⁽¹⁷⁰⁾ Н. Е. Декатов не считает опасной предлагаемую им степень изреживания для осинников IV класса возраста даже в том случае, если до этого рубки ухода не проводились. В отношении условий произрастания, при которых невозможно выращивать здоровую деловую осину, Н. Е. Декатов держится такого же мнения, что и названные мной выше исследователи. Он пишет:

«Такие малопродуктивные условия местопроизрастания, как повышенные местоположения с сухой песчаной почвой или плохо дренированные места с избыточно увлажненной почвой, не представляют интереса для практики выращивания деловой осины, независимо от степени устойчивости названной породы в отношении гнили, так как здесь осина не образует сомкнутых древостоев».

Итак, анализ современного состояния хозяйства на осину в лесной зоне СССР, по приведенным выше материалам, дает возможность сделать следующие выводы:

1. Эксплуатация осины в лесах СССР, в особенности в европейской части, становится все более интенсивной, так как спрос на древесину этой породы быстро увеличивается и теперь уже нельзя относиться к осине, как к породе «сорной».

2. Несмотря на наличие значительных площадей осинников в наших лесах, удовлетворение растущего спроса на осину становится все более затруднительным, в силу чего лесное хозяйство вынуждено прибегать к приростам осины.

3. Приросты осины являются наиболее вредными для осинников и сильно снижают их качественную производительность, приводя к быстрому уничтожению деловой здоровой осины в наших лесах и накоплению в них огромного количества осины фаутовой, пораженной сердцевинной гнилью и потому малоценной (в действительности сорной). К тому же они являются весьма дорогостоящими и малорентабельными и значительно удорожают стоимость заготавливаемых сортов осинового леса.

4. Современное лесное хозяйство почти совершенно не принимает мер к оздоровлению осинников, к правильной организации борьбы с сердцевинной гнилью, к упорядочению эксплуатации осины. Отсутствуют более интенсивные формы хозяйства на осину (выделение для ее выращивания наиболее подходящих площадей, восстановление возобновлению осины, уход за лесом, а также лесные культуры осины).

5. Научная разработка вопросов по организации и технике ведения правильного хозяйства на осину в Советском Союзе значительно продвинулась вперед и позволяет производству исправить то неблагоприятное положение, какое имеется в лесах с преобладанием или с большим участием осины.

6. Следует отметить, что большинство даже самых последних по времени исследований недостаточно оценило перспективность выращивания в наших лесах мягколиственных пород (в том числе на одном из первых мест — осины) и потому неправильно ориентирует производство на массовое окольцовывание осины. Площадь, подлежащая окольцовыванию осины, настолько обширна, что практически осуществить его будет весьма затруднительно. Если бы даже и удалось осуществить уничтожение растущей здесь в настоящее время осины окольцовыванием, то через два-три десятка лет она снова появилась бы от налета семян. Поэтому для оздоровления осины, растущей в менее благоприятных для нее условиях произрастания (например, на почвах чрезмерно увлажненных), необходимо рекомендовать не окольцовывание осины, а улучшение произрастания проведением мелиорации почвы (осушение) и изменением природы осины.

7. Положительные качества осины как лесной древесной породы (как лесобразователя), все возрастающее потребление ее древе-

сины промышленностью и населением и увеличивающийся спрос мирового рынка настоятельно диктуют советскому лесному хозяйству изменить отношение к осине и оставить чуждый нашей экономике взгляд на осину, как на породу сорную, малоценную, а на осиновые леса (и березовые), — как на «временные типы», приняв меры к организации правильного хозяйства на осину.

Мне остается для большей полноты характеристики современного состояния хозяйства на осину остановиться на анализе отношения к ней работников агролесомелиорации.

И в деле облесения бросовых земель, и прежде всего оврагов, нашей отечественной осине должно быть отведено одно из первых мест. Осина должна использоваться здесь как наиболее быстрорастущая и производительная порода, пригодная для самого широкого удовлетворения насущных потребностей населения.

В главе II, на примере осиновых кустов, по замечательной работе Т. М. Попова⁽¹³⁸⁾, было достаточно убедительно доказано значение осины как пионера древесной лесной растительности при степном лесоразведении. Поэтому надо пожелать, чтобы агролесомелиораторы постарались возможно шире использовать ее в защитных посадках. Нередко в степи, а в особенности в лесостепи, для создания защитных посадок можно подобрать условия, сходные с теми, которые свойственны зарождающимся осиновым кустам. Эти условия, конечно, было бы целесообразно прежде всего использовать при закладке полезащитных посадок, применив в них культуры осины.

Не важно, на наш взгляд, что такие посадки не будут представлять собой правильных прямоугольников — полос, разбивающих местность на правильные квадраты. Важно добиться главного, для чего они производятся: увеличения снегозадержания, уменьшения иссушающей силы ветра и предупреждения разрушения весенними водами почвы на полях, т. е. образования оврагов, или, наоборот, превращения пустующих бросовых овражных земель в ценные лесные и луговые угодья. Роль осины в этом деле могла бы быть большой.

Между тем руководства по агролесомелиорации не уделили осине должного внимания^(3, 138). Она совершенно выпала из рекомендуемого ассортимента пород для полезащитных посадок. В то же время в ассортимент введен целый ряд видов тополей, которые и по влаголюбию, и по требовательности к плодородию почвы, и по морозостойкости являются менее надежными породами, чем осина — самый неприхотливый во всех отношениях вид тополя.

Можно заключить, что в таких посадках осинной незаслуженно пренебрегали, опыт же природы по созданию осиновых кустов оказался неучтенным.

Лучше обстоит дело с применением осины в противоэрозийных лесомелиоративных посадках. В руководстве по агролесомелиорации⁽³⁾ рекомендуется применение осины в посадках для создания приовражных полос. Осина введена в рекомендуемую схему смешения в 1-й и 2-й ряды (от бровки оврага) вместе с терном и виш-

ней для зоны серых лесостепных почв, мощных черноземов, супесчаных и легко суглинистых обыкновенных черноземов центра европейской части СССР. Для более благоприятных лесорастительных условий в приовражных участках, у донных оврагов на остатках дна и нижних частях берега, где имеются глубокие аллювиальные почвы, из тополей рекомендуются канадский, черный, душистый, бальзамический, но не упоминается осина, хотя при этих условиях она была бы не менее ценной, чем названные три вида тополя, а главное, гораздо более надежной при разведении. То же самое относится к ассортименту тополей, рекомендуемых для облесения русел оврагов, для прибалочных полос и для облесения берегов балок.

Насколько забыта осина даже для облесения оврагов, показывает и то, что в цитируемой работе⁽³⁾ в разделе о выращивании посадочного материала ни слова не говорится об особенностях выращивания посадочного материала осины, хотя известно, что осина является одной из самых трудновыращиваемых пород.

Возможность использования осины в агромелиоративных посадках при облесении оврагов проверялась на Новосильской опытной овражной станции, причем А. С. Козьменко⁽⁹⁰⁾ включает осину в ассортимент лучших пород для облесения берегов и дна гидрографической сети. Он пишет:

«7. Мероприятия на гидрографическом фонде (до 15% площади) в главной своей массе будут представлены лесокультурными работами по берегам и дну гидрографической сети: закладки отеняющих лесных полос около растущих береговых рвов, около донных водотоков (размыв) и около подмывов берегов; облесение отвесных стенок береговых рвов, подмывов и донных размывов, облесение (сплошное и полосное) берегов гидрографической сети (лощин, суходолов и долин). Лучшие лесорастительные условия имеют берега, экспонированные на северо-восток и север, худшие — на юго-восток и юг. Лучшими породами для облесения будут: береза, сосна, осина и тополь (канадский и китайский), дуб и лещина».

Автор указывает, что в опытах Новосильской станции при облесении береговых промоин и водотоков осина хорошо росла на придонной части и удовлетворительно — по бокам водотоков на неинсолируемых экспозициях.

Г. А. Харитонов⁽⁸⁹⁾, давая оценку мелиоративных свойств различных испытанных на Новосильской опытной станции древесных и кустарниковых пород, следующим образом характеризует мелиоративные свойства осины:

«в) осина имеет резко выраженную поверхностную корневую систему с отпрысковым размножением; даже на оголенных почвах большая часть корней сосредоточена в верхнем 20-сантиметровом горизонте лессовидного суглинка. В водопоглощающих насаждениях может быть введена только в виде небольшой примеси (является очень удобной для почвоскрепления откосов промоины)».

Далее он указывает, что осина, как и береза, сибирская лиственница и тополь, относится к породам, сильно транспирирующим.

Характеризуя различные породы по их биологической устойчивости при облесении эродированных присетьевых земель, автор относит осину к III группе растений со средним ростом (средний прирост их без ухода к 10 годам составляет около 20—30 см), куда отнесены также сосна обыкновенная, сосна веймутова, ель обыкновенная и дуб обыкновенный.

Лучший рост осина и сосна веймутова имеют по северо-западной, северной и восточной экспозициям. Однако, «обобщая характеристику пород по показателям ранее рассмотренных мелиоративных свойств и по признакам биологической устойчивости, а также учитывая экономические соображения (главным образом, ценность получаемой продукции)», автор рекомендует ассортимент пород для сплошного облесения присетьевых «бросовых» земель, в котором осина не нашла места. Надо полагать, что это произошло главным образом на основании экономических соображений, обусловленных существующей в наше время недооценкой экономического значения осины и неучетом ее возможного народнохозяйственного значения.

Г. А. Харитонов рекомендует применение осины для лесомелиорации береговых промоин и водотоков в посадках отеняющих полос, куда им осина введена в 1-й и 2-й ряды в чередовании с терном и вишней. «Осина, — пишет он, — даже в прирвовочных рядах при наличии ухода характеризуется достаточным ростом».

При облесении боков водотоков северной и восточной экспозиций породы им поставлены (в убывающем порядке по интенсивности роста) в следующий ряд: ольха черная, береза, осина, лиственница сибирская, сосна веймутова, ель обыкновенная. Следовательно, осина в этих условиях является одной из наиболее быстрорастущих пород.

Осина рекомендуется автором также и для использования при облесении берегов лощин и суходолов овражной сети в лесомелиоративных посадках северной, восточной и отчасти западной экспозиций, территория которых по растительным условиям является лесомелиоративным фондом. Осина в них введена в ассортимент рекомендуемых пород совместно с дубом обыкновенным (поздняя раса), лиственницей сибирской, елью обыкновенной (поздняя раса), тополями канадским и восточным, березой, ольхой черной.

Автор отмечает также, что осина встречается обычно в естественных насаждениях по заросшим карстовым воронкам (провальным ямам). На этом основании при облесении карстовых пород он рекомендует ее вместе с вязом, лещиной и крушиной ломкой.

Для облесения остатков дна лощин и суходолов, где имеются весьма благоприятные условия для роста лесных пород, автор рекомендует ивы, орехоносы и плодовые. Надо, однако, полагать, что в ряде случаев в этих условиях не менее экономически целесообразным было бы и разведение быстрорастущих древесных пород для обеспечения окружающего населения топливом, а также строевым и поделочным лесом, что часто бывает более необходимо, чем

плодовые породы. Среди таких древесных пород одно из первых мест должно быть отведено, несомненно, осине.

Таково рекомендуемое в настоящее время использование осины в агролесомелиорации.

Из изложенного видно, что изучение поведения осины в естественных лесах в лесостепи и данные сравнительно небольших опытов ее искусственного разведения здесь говорят, что осина при известных ее качествах могла бы быть более широко использована в производстве.

Недооценка роли осины в агролесомелиорации должна быть объяснена главным образом весьма слабой изученностью способов ее разведения в лесостепи и степи и трудностями, связанными с выращиванием посадочного материала осины в питомниках.

Как уже было указано выше, попытки разведения осины имели место в ряде частновладельческих лесов еще в дореволюционной России, но они редки и невелики. Тогда же появилось небольшое количество заметок и статей о способах разведения осины и выращивания посадочного материала в питомниках: в 1894 г. статья М. Снесаревского, в 1895 г. — Августиновича, Бочарова, Чеботарева, в 1903 г. — Наркевича и В. П. Васильева.

В СССР по этому вопросу были опубликованы работы Е. А. Данилова⁽⁶¹⁾, Е. И. Власова^(41, 42) и П. Н. Борисова⁽²⁹⁾.

Исследования этих авторов дают некоторые новые данные о выращивании посадочного материала осины в питомниках из семян и корнями, но не вносят ничего принципиально нового в разработку способов искусственного разведения осины.

Е. А. Данилов⁽⁶¹⁾ дает ряд практических указаний по выращиванию осины в питомниках. Свою брошюру он заканчивает следующими словами:

«Не следует думать, что воспитать осину из семян легко. Нужна хорошая практика, чтобы овладеть искусством выращивать указанным путем осинового сеянца».

Нельзя не согласиться с таким выводом автора и не признать того факта, что в настоящее время лесоводы еще не разработали надежной техники искусственного разведения осины.

МНОГОФОРМЕННОСТЬ ОСИНЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛЕСАХ И ВОЗМОЖНОСТЬ ОТБОРА В НИХ ЦЕННЫХ ФОРМ ДЛЯ ХОЗЯЙСТВА

Глава четвертая

ЗНАЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИИ ДЛЯ ОЗДОРОВЛЕНИЯ ОСИНЫ И ПОДНЯТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ

О НЕКОТОРЫХ ЛЕСОВОДСТВЕННЫХ СВОЙСТВАХ ОСИНЫ

Как можно было видеть из предыдущего изложения, осина (*P. tremula* L.) из всего рода *Populus* является видом, наиболее широко распространенным в лесах двух материков — Европы и Азии.

Она не относится к породам, требовательным к климату и почвам, и легко приспосабливается к разнообразным условиям. Но как и для каждой другой породы, для нее существуют оптимальные условия, в которых она обладает наибольшей производительностью и лучшим ростом.

Н. С. Нестеров⁽¹¹⁸⁾ считает, что наиболее благоприятные условия для роста осины находятся в средней и северной полосе европейской части Советского Союза (между 53° и 60° с. ш.). Данные, имеющиеся в настоящее время, позволяют считать, что эти условия могут быть созданы для осины и дальше к северу — до Архангельска, а также и в Сибири.

Мирысь с довольно бедными и сухими, даже отчасти засоленными почвами, осина для успешного роста требует довольно богатых и достаточно увлажненных почв. Она хорошо растет главным образом на свежих суглинистых и супесчаных почвах, как подзолистого типа, так и на серых лесных суглинках, на черноземах, а также на иловато-перегнойных почвах и на аллювиальных почвах пойм⁽¹⁶³⁾.

Кроме широкого распространения и хорошей приспособленности к различным климатическим и почвенным условиям, осина обладает рядом других лесоводственных достоинств; главнейшие из них состоят в том, что осина является прежде всего быстрорастущей и высокопроизводительной породой, о чем соответствующие цифровые данные были приведены в главе III.

Осина отличается прямизной, полнодревесностью и правильной формой стволов. Поэтому, если деревья не были повреждены серд-

цевинной гнилью, они дают большой выход деловых сортиментов строительного и пиловочного леса.

Корнеотпрысковая способность осины почти не имеет себе равных среди других древесных пород. Раз поселившись на данном месте, в особенности если условия роста для нее благоприятны, осина стойко его за собой удерживает, образуя после срубки материнских насаждений огромное количество корневых отпрысков.

Если мы научимся разводить здоровую высококачественную осину, корнеотпрысковая способность ее явится одним из полезных лесоводственных свойств, которое позволит выращивать высокопроизводительные осиновые насаждения с небольшими затратами труда и средств. Корнеотпрысковая способность осины имеет положительное значение и при укреплении оврагов для борьбы с эрозией почв, а также при берегоукрепительных работах в защитных и водоохранных лесах^(89, 173).

Исключительная плодовитость осины является для лесоводства также положительной ее биологической особенностью. Осина плодоносит почти ежегодно и обильно. Одно дерево осины может ежегодно давать до 54 млн. семян. Семена ее созревают быстро и обладают высокой всхожестью.

Наконец, по сравнению с другими видами тополей, в ряде случаев растущих быстрее осины, ценными свойствами ее являются меньшая требовательность к почвенным условиям и исключительно высокая морозостойкость. Осина растет успешно в таком климате и на таких почвах, на которых многие другие виды тополей в естественных условиях не встречаются, а при посадках болеют и растут плохо.

Поэтому возможности выращивания осины в СССР имеются на значительно более обширных пространствах, чем для других видов тополей.

Если к этому добавить, что по качеству древесины осина является, пожалуй, самым ценным видом тополя или во всяком случае одним из наиболее полезных, то ее лесохозяйственное значение возрастет еще больше.

Однако наряду с названными выше положительными свойствами осина имеет и недостатки.

К ним прежде всего должна быть отнесена сильная подверженность осины заболеванию сердцевинной гнилью. Поэтому борьба с сердцевинной гнилью должна рассматриваться работниками лесного хозяйства как важнейшая задача.

Осина подвергается многим другим заболеваниям, способствующим возникновению и развитию сердцевинной гнили. Так, серьезным препятствием для распространения осины является частое и массовое повреждение ее всходов фузариумом и фитотфторой, от которых гибнет большинство всходов осины.

Молодые растения осины, как семенные, так и корнеотпрысковые, во влажные годы повреждаются эпидемической болезнью, вызываемой грибом *Fusicladium radium* Lind., конидиальной стадией грибка *Venturia tremulae* Aderh.⁽⁸⁾; фузиклядиум вызывает

массовое отмирание молодых частей побегов текущего года, превращая их в сухие, черные, как бы обожженные огнем мертвые горчки, через которые возможно затем заболевание сердцевинной гнилью. В 1937 и 1940 гг. мне пришлось наблюдать это заболевание как массовое явление в Московской обл. и в северном районе роста осины — в Шарьинском лесхозе Горьковской области⁽¹⁹⁴⁾.

Листья осины часто сильно повреждаются ржавчиной (*Melampsora*), отчего молодые 1-летние всходы могут сильно болеть и даже гибнуть.

Многочисленные вредители из мира насекомых могут наносить осине повреждения, которые портят ее и, кроме того, ведут часто к последующему заболеванию сердцевинной и напенной гнилью. В особенности серьезными вредителями являются жуки-усачи *Saperda carcharias* и *S. populnea*.

Важным недостатком осины при ее разведении является неспособность к укоренению стеблевых (зимних и летних) черенков.

Все приведенное о лесоводственных особенностях осины говорит о том, что, имея преимущества перед другими видами тополей, осина в некоторых отношениях оказывается менее совершенной, чем они.

Некоторые виды тополей (например, канадский тополь *P. canadensis*) имеют исключительную быстроту роста и дают производительность, превышающую производительность ели на почвах I бонитета в пять-шесть раз и осины — в три раза. Так, по данным В. К. Иванова⁽⁷⁶⁾, в Ростовской обл. культура канадского тополя в возрасте 24 лет достигает средней высоты 22 м, среднего диаметра 22 см и дает запас древесины на 1 га 542 м³. В Ленинградской обл. канадский тополь в 6-летнем возрасте достигает таких размеров в высоту (5,5 м) и толщину (6 см), каких сосна и ель достигают в возрасте 20 лет.

В северной части лесостепи (Тульская обл.), по данным Н. К. Вехова, 6-летние культуры тополей дают прирост древесины в 5,5 раза выше, чем 50-летние еловые насаждения и в 3,5 раза выше, чем 40-летние сосновые насаждения I бонитета на Средней Волге⁽⁴⁰⁾.

В Средней Азии (Узбекская ССР и др.) в культурных посадках растет ценный вид тополя *P. Voleana Lauch.*, который в возрасте 20—25 лет достигает размеров, допускающих получение из его стволов бревен длиной 11 м и толщиной в верхнем отрубе 20 см. В районе г. Андижана в 10-летнем возрасте деревья этого вида тополя вырастают до 17,3 м высоты при 14,9 см в диаметре, давая объем ствола в 0,095 м³⁽⁸²⁾. По физико-механическим свойствам древесина этого вида тополя превосходит осину и другие ценные виды тополей. В особенности важным является лучшее качество его древесины по сопротивлению на изгиб.

Многие виды тополей отличаются от осины тем преимуществом, что они значительно меньше заболевают сердцевинной гнилью, меньше страдают от других заболеваний, причиняющих значительный вред осине, например от фузиклядиума, ржавчины, фузариума и легко размножаются стеблевыми зелеными и зимними черен-

ками. Наконец, многие из них значительно более долговечны, чем осина.

Некоторые виды тополей имеют большое значение для декоративного озеленения городов и сел. Особой декоративностью отличаются пирамидальные тополи и среди них пирамидальный серебристый тополь Болеана, растущий в городах и селах республик Средней Азии.

ЗНАЧЕНИЕ СЕЛЕКЦИИ ОСИНЫ И ЗАДАЧИ СЕЛЕКЦИИ

Селекция — наука и практическая деятельность людей, направленная на изменение и улучшение природы растений и животных.

Изменение природы растений при помощи селекции позволяет человеку делать их во много раз более быстрорастущими, высокопроизводительными и устойчивыми против заболеваний и неблагоприятных условий жизни. При помощи селекции удается улучшить и качество тех или других растительных продуктов, ради которых разводится данное растение.

По сравнению с дикими предками растения, отобранные в результате селекции, становятся неизмеримо более полезными. В этом убеждают нас результаты селекции многих полевых, огородных и плодовых растений, а также многих пород животных.

Не может быть никакого сомнения в том, что и дикие лесные породы не являются исключением из общего правила, и мы можем ставить перед собой задачи их улучшения. Не являются в этом отношении исключением и тополи, и в числе их наша осина.

Тополи представляют благодарный объект для селекции, так как легко скрещиваются между собой и растут в очень разнообразных лесорастительных условиях, обладая разными хозяйственными и биологическими свойствами.

При помощи селекции мы можем основательно изменить природу осины, сделав ее ценной и перспективной для широкой культуры древесной породой.

Проф. Н. Е. Гансен⁽⁴⁸⁾, приводя данные о результатах селекции тополей, сообщает, что в результате 18-летней работы выведены новые породы гибридных тополей, которые во много раз увеличивают производительность насаждений, дающих сырье для целлюлозной промышленности. Он приводит цифры, позволяющие судить о ценности выведенных гибридных тополей в сравнении с другими растениями, также служащими для выработки целлюлозы. Так, в год можно получить следующее количество целлюлозы (в килограммах) с 1 га:

льняной соломы	112
хлопка	162
кукурузной соломы	560
естественных насаждений тополей (наилучших)	140
чистых видов тополя на участках, где ведется правильное хозяйство	2240
новые гибридные тополи	8960

Из приведенных цифр можно видеть, что улучшенные селекцией новые породы тополей по производительности (выходу целлюлозы) в 64 раза превосходят естественные насаждения тополя.

Не менее показательными могут быть в отношении значения селекции осины результаты, достигнутые проф. Нильсон-Эле. Обнаруженная им в непосредственном соседстве с обычной, сплошь больной и слаборослой осиной новая форма гигантской осины (*P. tremula gigas*) растет прямоствольными деревьями, отличается быстрым ростом и мало страдает от сердцевинной гнили. Гигантская форма осины в отличие от местной обычной осины растет в смеси с другими породами (липа, клен, вяз и т. д.), в то время как обычная осина ими там заглушается⁽¹⁹⁴⁾.

Эти два примера применения селекции к улучшению тополей вообще и осины в частности и полученные практические результаты подтверждают исследования отдельных русских ученых о перспективности селекционной работы с осиной.

Между тем ни в широкой производственной практике, ни в научных исследованиях вопросу улучшения производительности осины при помощи селекции не было уделено почти никакого внимания. Только некоторые из исследователей (Ткаченко, Богданов, Анкудинов, Декатов) отмечали перспективность применения селекции к осине, но большинство из них считает эту работу перспективной лишь в будущем.

Приисковые рубки, которыми в лесах истребляется лучшая по качеству осина, есть не что иное, как бессознательное применение селекционного метода в лесозаготовке осины. Такое применение селекции приносит не пользу, а вред для лесного хозяйства.

Систематически выбирая рубками на прииск из лесов высококачественную здоровую осину и не принимая никаких мер к получению от этой осины нового возобновления и к разведению здоровой осины, мы постепенно накапливаем в наших лесах большую малоценную осину и уничтожаем здоровую, ценную.

Далеко не всегда осина в менее благоприятных условиях роста бывает больной и малопродуктивной. На примере роста обычной и гигантской осины в одинаковых лесорастительных условиях мы убеждаемся, что имеется возможность и в относительно малоблагоприятных условиях произрастания выращивать здоровую, высокопродуктивную осину⁽¹⁹⁴⁾.

Между тем многие исследователи рекомендуют массовое окольцовывание здесь осины и замену ее другими породами. При этом обычно забывается то обстоятельство, что в большинстве случаев трудно подобрать другую ценную породу, которая в подобных лесорастительных условиях росла бы лучше осины.

Здесь надо идти не по пути уничтожения осины массовым ее окольцовыванием, а по пути изменения природы осины и большего приспособления ее к этим условиям произрастания (т. е. по пути селекции осины), с одной стороны, и по пути

мелиорации, этих условий, — с другой. Окольцовывание же осины должно быть применено в иных условиях и для других целей.

Наименее изученными являются методы селекции осины и способы ее применения в производственных условиях. Из-за неразработанности методов селекции явно недооценивается значение ее для лесного хозяйства вообще и недоучитывается практическая полезность применения селекции в организации рационального хозяйства на осину. Наконец, из-за недостаточного знакомства с вопросами возможного использования селекции в науке и практике лесного хозяйства неправильно толкуются многие сделанные в природе наблюдения и предлагаются малоэффективные мероприятия по технике выращивания здоровой деловой осины.

Какие же задачи должны быть намечены при применении селекции к осине и какие пути необходимо выбрать для разрешения этих задач?

Они представляются автору следующими. Первоочередной задачей селекции осины должно быть усиление сопротивляемости осины заболеванию сердцевинной гнилью и массовое получение иммунных к этому заболеванию форм осины, а также повышение сопротивляемости осины поражению фузиклядиумом, ржавчиной и т. п.

Второй важной задачей необходимо наметить увеличение быстроты и мощности ее роста, чтобы приблизить осину по этим свойствам к другим, быстрорастущим видам тополей.

Третья задача — повышение ее долговечности.

Наконец, необходимо превратить осину в породу, которая была бы не менее декоративной, чем другие виды тополей, используемых для озеленения. Это позволит усилить интерес к размножению осины и увеличит масштабы разведения.

Пути разрешения намеченных выше задач селекции осины могут быть двоякими.

С одной стороны, можно вести отбор в природе ценных пород осины, удовлетворяющих требованиям разведения быстрорастущей здоровой осины. С другой, — к осине можно применить гибридизацию, как внутривидовую между различными экотипами, так и межвидовую с наиболее ценными для хозяйства видами тополей.

Для искусственного разведения осины в новых местах (например, в лесостепи и степи по оврагам и балкам), а также в районах, где в настоящее время уже почти нет хорошей и здоровой осины, особенно перспективной для быстрого и надежного разрешения вопроса оздоровления осины в возможно более короткие сроки должна быть отдаленная гибридизация (межвидовая).

При этом необходимо помнить, что одной из первоочередных задач исследовательской работы по селекции осины должна быть разработка методов селекции и научно-теоретическое их обоснование.

В 1935 г. автором была начата работа по селекции тополей, причем были поставлены на разрешение перечисленные выше задачи и принят вышеуказанный путь разрешения их. Параллельно с работой по переделке природы осины проводились работы и по

селекции других видов тополей, что представляло и практический интерес и имело смысл для научного обоснования методов и техники селекции лесных пород.

Глава пятая

ПОНЯТИЕ ОБ ИММУНИТЕТЕ И ГЕТЕРОЗИСЕ У РАСТЕНИЙ. ВОЗМОЖНОСТИ СЕЛЕКЦИИ ОСИНЫ НА ИММУНИТЕТ К СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛИ И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕТЕРОЗИСА

ОБ ИММУНИТЕТЕ РАСТЕНИЙ К ЗАБОЛЕВАНИЯМ

По вопросам иммунитета (т. е. невосприимчивости, устойчивости растений к различного рода заболеваниям) и по итогам выведения иммунных к болезням сортов сельскохозяйственных и плодовых растений имеется обширная литература. Н. И. Вавилов⁽³²⁾ указывает, например, что к 1935 г. число печатных трудов по иммунитету растений достигло 4 тысяч названий.

«Под иммунитетом, — пишет он, — разумеется невосприимчивость организма к заболеваниям. В отношении паразитических инфекций иммунитет определяется невозможностью для паразита, вызывающего болезнь, развиваться нормально в организме невосприимчивого растения».

Наиболее радикальным средством борьбы с заболеванием растений от проникновения в тело растения паразитов (паразитические грибы, бактерии, вирусы, насекомые) в настоящее время признается введение в культуру иммунных сортов или выведение таких сортов скрещиванием.

Выделяют две категории иммунитета — естественный, или врожденный, иммунитет и приобретенный, причем у растений основное значение признается за первым.

«Явление естественного сортового иммунитета⁽³²⁾, стр. 13) охватывает в сущности все виды и роды травянистых и древесных культурных растений и обнаружено в различных степенях в отношении самых разнообразных грибных, бактериальных и вирусных заболеваний, а также в отношении вредных насекомых. Особенно большие исследования проведены по иммунитету хлебных злаков, картофеля, сахарной свеклы, сахарного тростника, виноградной лозы, табака, яблони, груш, цитрусовых».

Иммунитет растений к заболеваниям зависит от многих причин и потому его принято классифицировать на отдельные категории.

Прежде всего выделяют категорию явлений иммунитета, связанную с биологической специализацией паразитов по родам и видам растений. Хотя резкой грани между родовым, видовым и сортовым иммунитетом нет, но можно наблюдать, что отдельные устойчивые к тому или иному заболеванию сорта обычно относятся к разным видам или даже родам.

Обычный сортовой иммунитет делят на следующие категории⁽³²⁾:

А. Активный, или физиологический, иммунитет, связанный

с активной реакцией клеток хозяина-растения на проникновение в него паразита.

Б. П а с с и в н ы й, или структурный, иммунитет, при котором устойчивость растения-хозяина против поражения паразитом и против заболевания обуславливается особенностями структуры растения, как в морфологии, так и анатомии его, причем эта структура возникает независимо от внедрения паразитов.

Пассивный иммунитет может зависеть от ряда факторов, обуславливающих устойчивость, как-то:

1) от особенностей в строении эпидермиса, кутикулы, коры, волосков, покрывающих листья и стебли, или от особенностей чечвиц и устьиц;

2) от особенностей цветения;

3) от характера семян;

4) от особенностей роста тканей (быстрота роста тканей, например, имеет значение для устойчивости злаков при поражении их головней и фузариозами);

5) от способности заживления ран и порезов;

6) от выделения наружными клетками камедей, воскового налета, эфирных масел, слизи, которые могут предупредить проникновение паразита внутрь тела растения и

7) от общего габитуса растения, определяющего подверженность его заболеваниям (например, прямостоячий или сомкнутый куст, плоская или скрученная листва, опушенность или неопушенность листьев и стеблей и т. п.).

В. Х и м и ч е с к и й (одновременно он же и пассивный) иммунитет, обусловленный химическими особенностями клеток и тканей растения-хозяина, высоким осмотическим давлением клеточного сока, присутствием в нем органических кислот, фенолов, танинов и других ядовитых веществ.

Иммунитет растений, кроме названных выше причин, может зависеть и от других, косвенно его вызывающих, связанных с биологическими особенностями развития и роста растений разных сортов или видов (например, способность к образованию галлов на корнях европейской виноградной лозы и отсутствие ее у американской лозы, уход от поражения паразитом благодаря скороспелости и т. п.).

Границу между категориями физиологического, структурного и химического иммунитета нередко провести очень трудно или даже невозможно.

Одновременно с этим необходимо всегда иметь в виду, что иммунитет растений зависит также и от избирательной способности или специализации видов паразитов и их отдельных рас, а также и от условий среды, в которой живет растение.

Устойчивость одного и того же вида и сорта растения, как доказывают исследования последнего времени, может изменяться в зависимости от того, в каких условиях среды происходит рост и развитие данного вида или сорта растения. Наука установила, например, что сильнодействующим на восприимчивость к заболе-

ваниям фактором может быть кислотность почвы (рН), температура почвы и воздуха, их влажность, аэрация почвы, освещение, плодородие почвы, удобрения и т. п. Было доказано, что эти условия среды влияют на увеличение или, наоборот, на уменьшение силы иммунитета и на проявление его; при этом влияние среды на иммунитет было доказано для многих сортов и видов растений.

Имеются многочисленные доказательства того, что в природе существует видовая и сортовая устойчивость растений не только к паразитическим грибным или бактериальным заболеваниям, но и к повреждению отдельных органов растений насекомыми-вредителями. Среди них имеется довольно большое количество видов, узко специализированных, т. е. питающихся небольшим количеством видов и родов растений. Таковы, например, некоторые виды тлей, мух, червецов, клопов, а также жуков.

При повреждении растений насекомыми практически еще больше, чем при повреждении грибами или бактериями, играют роль внешние условия, как не зависящие от человека (погода, почва), так и условия, создаваемые деятельностью человека.

Итак, иммунитет растений к различного рода заболеваниям существует в природе и обуславливается, с одной стороны, рядом весьма разнообразных причин, заложенных в биологических (наследственных) особенностях растений, а с другой, — влиянием разнообразных факторов внешней среды, в которой существует растение.

Современная наука в отношении многих культурных растений нашла способы повышения иммунитета. Нет сомнений, что и среди лесных древесных пород при помощи селекции возможно отобрать или искусственно вывести гибридизацией иммунные к заболеваниям формы.

В отношении осины, для которой заболевание сердцевинной гнилью является основным пороком, селекция на иммунитет против заболевания этой болезнью приобретает важнейшее практическое значение.

Однако, для того чтобы найти правильный путь решения названной выше задачи, необходимо произвести анализ причин, вызывающих массовое заболевание осины сердцевинной гнилью, и установить условия, способствующие предупреждению или развитию этого заболевания.

ПРИЧИНЫ ЗАБОЛЕВАНИЯ ОСИНЫ СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛЬЮ

Серцевинная гниль осины вызывается внедрением в стволы деревьев и жизнедеятельностью в них паразитического гриба *F. igniarius* Fr. — ложного трутовика.

Исследователями Ваниным, Анкудиновым, Борисовым подробно изучен характер заболевания осины сердцевинной гнилью, описаны внешняя и микроскопическая картина гниения, химические изменения, вызываемые в древесине грибом, и пути заражения им осины. Выяснен ряд условий, предупреждающих заболевание и уменьшаю-

щих потери лесного хозяйства на качественной производительности осинников.

Однако у названных выше авторов^(8, 28, 33) отсутствует описание тех условий, которые способствуют или, наоборот, ухудшают жизнедеятельность паразитного гриба в стволах осины.

Этот пробел в исследованиях фитопатологов, изучавших сердцевинную гниль осины, можно пополнить имеющимися у авторов данными по изучению хода заболевания^(8, 28) и физиологии и биологии грибов вообще⁽³³⁾.

Необходимо установить, какие условия внешней среды благоприятствуют проникновению в осину грибницы ложного трутовика и ее росту в древесине стволов осины. Важно иметь представление и о том, по каким элементам древесины внедряется гриб в стволы осины и распространяется в них, что может содействовать ему в ускорении распространения, что мешает этому и при каких условиях приостанавливается жизнедеятельность гриба.

F. igniarius является грибом-паразитом, живущим на растущих деревьях лиственных пород, в том числе и на осине. Поэтому Бондарцев устанавливает несколько форм ложного трутовика по виду древесной породы, на которой он живет. На осине живет *Fomes igniarius f. tremulae*.

Заражение осины спорами гриба⁽³³⁾ происходит обычно через раны, обломанные и отмершие сучья, повреждения коры и через различные другие механические повреждения, наносимые градом, животными, насекомыми и пр.

Споры гриба, попадая в раны, «абсорбируются сосудами и уже в сосудах прорастают»⁽³³⁾. Проросшие споры образуют грибницу, которая растет и распространяется по телу растения-хозяина. Внедряясь в ткани древесины осины, грибница (гифы) гриба производит разрушение тканей и вызывает всем известную сердцевинную гниль осины.

Как для прорастания спор, так и для роста грибницы необходимы соответствующие температура, влажность, кислотность среды, воздух и продукты питания.

«Прорастание спор и развитие грибницы, — пишет С. И. Ванин⁽³³⁾, — может происходить только в том случае, когда имеются налицо соответствующая температура и влажность, достаточное количество света и воздуха и определенная кислотность среды, в которую они попадают».

Указаний о том, каковы должны быть рамки каждого из этих условий для развития спор и грибницы ложного трутовика, не имеется. Можно найти лишь общие указания о том, что слишком высокие и низкие температуры неблагоприятны для жизнедеятельности гриба. Важным фактором для развития гриба является влажность субстрата и окружающего его воздуха. Большая часть грибов (в числе их и дереворазрушающих), как отмечает С. И. Ванин, лучше всего развивается при сравнительно большой влажности.

«Прорастание спор, — пишет он, — многих дереворазрушающих

грибов и рост мицелия на поверхности дерева происходят в большинстве случаев тогда, когда дерево насыщено влагой».

Для развития большинства грибов и в особенности для прорастания их спор необходим также воздух⁽³³⁾. Так, по опытам Мюнха, «древесина сосны, содержащая воздуха меньше 15% от своего объема, является уже иммунной в отношении синевы... Для грибов, растущих на живых деревьях (*Stereum*, *Trametes*), допустимый минимум кислорода равен около 30 мм атмосферного давления».

Реакция среды, в которой могут прорасти споры и расти грибница дереворазрушающих грибов, должна быть кислой, причем споры лучше прорастают в слегка кислой среде⁽³³⁾.

Дереворазрушающий гриб, попав в древесину стволов осины и имея там необходимые для жизни условия среды, разрастается, питаясь за счет веществ, имеющихся в древесине. Для питания гриб использует содержимое клеток древесины и состав клеточных стенок.

Микроскопическая картина гниения древесины стволов осины от жизнедеятельности в ней ложного трутовика нарисована С. И. Ваниным в следующем виде⁽³³⁾:

«В начальной стадии, которая характеризуется покраснением древесины, в древесине наблюдается скопление светложелтого пигмента, заполняющего в виде гомогенной массы клетки сердцевинных лучей и придающего древесине буровато-красную окраску.

Гифы гриба встречаются в этой стадии весьма редко и каких-либо разрушений клеточных оболочек не вызывают. В древесине «черных линий», кроме пигмента, наблюдается еще обильное скопление гиф, которые обычно расположены в клетках сердцевинных лучей и сосудов и имеют темную окраску и толстую оболочку.

Пигмент, встречающийся в древесине «черных линий», имеет желто-коричневую окраску и не только заполняет полости клеток, но и обильно пропитывает их стенки. В сильно разрушенной древесине, лежащей внутри черной линии, уже простым глазом видны отдельные скопления бурых гиф, расположенных в трещинах и отслойках, в самой же разрушенной древесине, лежащей вне этих скоплений, только изредка можно находить тонкие бесцветные гифы гриба. В отличие от предыдущих стадий в сильно разрушенной древесине наблюдается сильное разрушение клеточных стенок как у сосудов, так и у волокон либриформа, которые характеризуются истончением и изъязвлением стенок и появлением в них крупных, неправильной формы отверстий, характерных для коррозионного типа гниения».

Гниль, вызываемая у осины ложным трутовиком, называется сердцевинной гнилью. Этот род гнили характеризуется тем, что она имеет в стволах центральное расположение. Распространение гнили происходит от центра ствола к периферии.

На поперечном разрезе гнилого ствола осины можно видеть такую внешнюю картину. Центральная часть поперечного сечения ствола занята желтовато-белой, сильно разрушенной древесиной с разбросанными в ней буроватыми, замкнутыми или прерванными

линиями (С. И. Ванин). А. М. Анкудинов⁽⁸⁾ указывает, что в гнилой древесине осины (третья стадия гнили) он наблюдал только отдельные обрывки гиф гриба, очевидно вследствие отмирания их. Срезы же черной каймы третьей стадии гнили показали, что клетки либриформа и сосудов в значительной части наглухо были забиты темной камедью, препятствующей дальнейшему распространению грибницы. За пределами черной каймы — в раневом ядре и дальше — грибница отсутствовала.

От здоровой части древесины ствола гниль отделяется широкой (2—4 мм) бурой линией, вокруг которой расположена, как указывает С. И. Ванин, зеленая полоса раневого ядра, шириной до 1 см, хорошо видимая на свежих срезах.

Из приведенных выше данных о внешнем и микроскопическом проявлении сердцевинной гнили у осины, а также об условиях, при которых вообще может происходить заражение дереворазрушающими грибами стволов растущих деревьев, можно описать развитие ложного трутовика в стволах осины и определить условия, содействующие этому развитию, или, наоборот, мешающие ему.

Чтобы произошло заражение ствола осины этим грибом, необходимо, чтобы споры его попали на свежие раны, обнажившие древесину ствола, или на сучки, в которых имеются ткани, предоставляющие грибу необходимую среду для прорастания споры и для роста и распространения внутрь древесины ствола его грибницы (гиф). Такими тканями должны быть сосуды и сердцевинные лучи.

Молодой гриб, возникший из споры, абсорбированной сосудом или сердцевинным лучом, прорастает по сосуду или по сердцевинному лучу к центру стволлика осины. В них он находит благоприятную среду для своей жизни: влагу, питательные вещества и воздух. Имея необходимые условия для дальнейшего роста, гриб развивает грибницу, которая распространяется по древесине центральной части ствола, разрастаясь по тем сосудам и сердцевинным лучам, в которых имеется достаточное количество влаги, воздуха и питательных веществ.

В процессе жизнедеятельности грибница выделяет ферменты, разрушающие живые клетки, сосуды и, наконец, древесные волокна — либриформ. Это обуславливает в конечном счете почти полное разрушение древесины и отмирание всех ее живых тканей. Но в конечном результате, не получая из разрушенной древесины питания и влаги, отмирают и находящиеся в ней гифы гриба. Происходит постепенная замена этих последних новыми, вновь образующимися в периферической части ствола, в зоне древесины черных линий и раневого ядра. В оболонной части древесины ствола быстрое разрастание гиф гриба не имеет места, несомненно, потому, что сосуды в ней заполнены водой, вытеснившей воздух, необходимый для жизнедеятельности грибницы.

Чем более благоприятную среду находит гриб внутри древесины ствола в отношении влаги, питательных веществ и воздуха, тем быстрее происходит рост грибницы и тем быстрее распространяется по стволу заболевание гнилью.

Чем менее благоприятными оказываются эти условия, тем больше задерживается рост грибницы и замедляется образование гнили.

Так, при прекращении поступления к ней воздуха должна произойти полная остановка жизнедеятельности грибницы и прекращение гниения ствола осины.

Представив процесс развития гриба в древесине стволов осины и условия, ему благоприятствующие, можно выделить и те факторы, которые должны мешать этому развитию, задерживая его или даже полностью прекращая.

Одним из таких наиболее важных факторов я считаю снабжение гриба воздухом, недостаток которого особенно должен лимитировать жизнедеятельность грибницы, вынужденной жить в тканях внутренней части древесины ствола осины, так как влага и питательные вещества, необходимые для жизни гриба, являются менее дефицитными.

Что это именно так, доказывается данными прямых опытов заражения древесины осины грибницей ложного трутовика, проведенных Анкудиновым и Борисовым.

А. М. Анкудинов⁽⁸⁾ следующим образом описывает результаты искусственного заражения в лаборатории (в колбах) мертвой древесины осины культурой *F. igniarius* (из плодового тела):

«Белая плотная грибница довольно быстро начала расти по поверхности древесины и по опилкам. Затем грибница постепенно начала приобретать светлокофейный цвет. Через несколько месяцев бруски осины были совершенно покрыты мицелием, разросшимся в виде плотной, кофейного цвета замшевой шапки. Местами цвет ее был красно-кирпичный. Никакого изменения цвета древесины осины с поверхности не было замечено. Когда через 6 месяцев после заражения колбы были вскрыты, оказалось, что бруски древесины осины были все в состоянии третьей стадии гнили, слегка пожелтевшие, почти белесые и с единичными узкими темными линиями, характерными для *F. igniarius*. При микроскопическом исследовании древесины обнаружилась типичная картина третьей стадии гнили смешанного типа: и коррозионного и деструктивного. Черные линии представляли сплетения темных гиф. Стенки клеток элементов древесины окрашены в светлый желто-коричневый цвет. Таким образом, этот опыт показал, во-первых, очень быстрое развитие гриба *F. igniarius* на мертвой древесине осины и, во-вторых, отсутствие какой бы то ни было интенсивной окраски древесины».

Совершенно иные результаты были получены А. М. Анкудиновым при опытах искусственного заражения грибницей *F. igniarius* стволов растущей осины, которые были проведены им в июле-августе 1937 г. в 16 различных участках на 81 дереве осины, при 31 дереве, взятом сверх того в качестве контрольных.

В октябре 1938 г. (через 1 год 2 месяца) половина зараженных и контрольных деревьев была срублена и проанализирована для установления результатов заражения. Автор, подводя итоги этого анализа, пишет:

«Видимых положительных результатов заражения растущей

осины грибом *F. igniarius* мы не получили. Очевидно, *F. igniarius* развивается в древесине растущей осины чрезвычайно медленно и в течение 1½ вегетационных периодов (1 год и 2 месяца) не произвел почти никакого заметного разрушения».

«В деревьях осины моложе 10 лет, — делает он вывод, — искусственное заражение осины дало, как правило, отрицательные результаты, причем и следов сапрофитных грибов в древесине также не было обнаружено. Следовательно, можно предполагать, что в первые годы жизни осины условия для заражения и развития в древесине гриба *F. igniarius* неблагоприятны, и молодые осины (до 5—10-летнего возраста) относительно устойчивее против гриба *F. igniarius*».

Я полагаю, что различные результаты, полученные А. М. Анкудиновым в приведенных выше двух опытах заражения ложным трутовиком древесины мертвой осины в лаборатории и растущей осины в природной обстановке, необходимо объяснить не только тем, что молодые осины оказываются вообще более устойчивыми против гнили, но и условиями проведения опыта.

Опыт в лаборатории был проведен А. М. Анкудиновым в условиях, при которых грибу давалось достаточное количество воздуха: опыт проводился в кодбах, которые затыкались ватными пробками, бруски древесины осины помещались на увлажненные осиновые опилки и смачивались водой. Опыт же заражения осины в природе, на растущих деревьях, автор провел по способу Мюнха⁽³³⁾, при котором высверленное буровом отверстие в стволике осины, куда закладывалась грибница из чистой культуры гриба, закрывалось обожженной ватой и замазывалось воском⁽⁸⁾.

Таким образом, во втором опыте доступ воздуха к грибнице был несомненно весьма затруднен, так как грибница трутовика в стволе осины была закрыта почти герметически.

Однако сделанное А. М. Анкудиновым предположение о возможности большей относительной устойчивости молодой осины против гнили должно быть верным именно на том основании, что в заболонной древесине стволов такой осины должно быть меньше воздуха (еще не образовалось мертвой ядровой древесины) и, следовательно, условия для роста и развития в ней грибницы трутовика должны быть менее благоприятны, чем в более взрослых деревьях осины.

Важное значение воздуха для жизнедеятельности гриба *F. igniarius* в древесине осины доказывают также результаты опытов по искусственному заражению мертвой осины в лаборатории и растущих деревьев в природе, которые были проведены П. Н. Борисовым⁽²⁸⁾. В отличие от метода, примененного для лабораторного опыта А. М. Анкудиновым, П. Н. Борисов проводил в лаборатории опыт заражения осины грибницей *F. igniarius* так же, как и в природе: он брал отрубки ствола осины, высверливал в них буровом отверстием, помещал в эти отверстия инфекцию, плотно закрывал отверстие пробкой и затем замазывал его пеком. Отрубки после этого поме-

щались во влажную камеру. Об итогах своих опытов на растущих деревьях автор пишет следующее:

«Таким образом оказалось, что за 2,5 года после заражения осины гнилью у последней наблюдается только потемнение окраски древесины, но ясно выраженного загнивания древесины не наблюдается».

В итоге лабораторных опытов П. Н. Борисов приходит к такому выводу:

«При искусственном заражении покрасневшей древесины осины чистой культурой гриба *F. igniarius*, произведенном в лабораторных условиях, не удалось установить существенной разницы между интенсивностью распространения потемневшей зоны древесины у контрольных и опытных экземпляров. В обоих случаях у места заражения наблюдалось незначительное потемнение древесины одного и того же цвета».

Из опыта А. М. Анкудинова можно было видеть, что лабораторный опыт, проведенный по примененному автором методу (на брусках осины, помещенных в колбы, и при внесении инфекции в колбы), привел к тому, что уже через 6 месяцев все бруски осины были в состоянии третьей стадии гнили. В противоположность этому у П. Н. Борисова через 4 месяца в объектах лабораторного опыта наблюдалось только покраснение древесины без всяких признаков гнили.

Разница в результатах лабораторных опытов, полученных названными выше авторами, зависит от различной методики их проведения. Результаты же опытов на растущих деревьях осины, проведенных авторами одинаковым методом, дали совершенно сходные результаты. Из них с несомненностью вытекает, что одним из важнейших факторов для характера жизнедеятельности гриба *F. igniarius* в древесине осины является наличие или недостаток воздуха (кислорода) и что достаточный его приток увеличивает жизнедеятельность гриба и, следовательно, ускоряет развитие сердцевинной гнили у осины; недостаток же воздуха ухудшает жизнедеятельность гриба и задерживает образование и развитие сердцевинной гнили.

Полное прекращение доступа воздуха к грибнице *F. igniarius* должно поэтому повести к гибели грибницы и к прекращению заболевания осины сердцевинной гнилью.

Для жизнедеятельности гриба, как упоминалось выше, кроме воздуха, необходимы влажность и питательные вещества. В древесине растущей осины их бывает достаточно для нормальной жизнедеятельности грибницы *F. igniarius*, во всяком случае их запасы подвергаются меньшим колебаниям, так как осина способна создавать в стволах огромные запасы воды и питательных веществ. В этом мне пришлось убедиться на факте успешной вегетации огромного, срубленного зимой с корня дерева осины, ствол и крона которого в исключительно засушливое лето 1938 г. успешно вегетировали почти весь сезон без всякой подачи воды корнями (194).

Однако надо всегда иметь в виду, что всякий недостаток влаги

или питательных веществ ухудшает условия развития грибницы и тем самым тормозит развитие сердцевинной гнили.

Важное значение имеет также влажность среды обитания грибницы и обеспечение ее водой. Известно, что древесина осины, находящаяся в сухих условиях, отличается большой прочностью и хорошо противостоит всяким гнилям, в том числе и сердцевинной.

Поэтому, например, подвяливание осины на корне, повышающее, по мнению многих (практический народный опыт, Нестеров, Данилов и др.), прочность подвяленной древесины по сравнению со свежесрубленной (не физико-механические свойства, о которых говорит П. Н. Хухрянский⁽¹⁷⁷⁾), а именно устойчивость ее против гниения), также несомненно должно быть признано средством улучшения качества древесины и полезным, если оно продолжается достаточно долго и производится правильно.

Подвяливанием можно удалить излишнюю воду из стволов осины и тем самым прекратить в них жизнедеятельность грибов. Однако подвяливание может быть полезным только в тех случаях, когда при помощи его удастся в действительности резко изменить влажность окружающей среды в неблагоприятную для жизнедеятельности гриба сторону. Это возможно в более сухих районах страны (в лесостепи). Снятие же коры с деревьев осины в тех условиях, где вообще имеется высокая влажность воздуха (в лесах севера или запада) и где не может происходить интенсивного и быстрого высушивания древесины, может вызвать не положительные, а отрицательные результаты, увеличивая доступ воздуха при достаточной влажности среды и тем самым улучшая условия жизнедеятельности дереворазрушающих грибов. Это и наблюдал в своих опытах П. Н. Хухрянский.

Третий важнейший фактор для жизнедеятельности гриба — наличие питательных веществ в древесине осины — обычно не бывает для грибницы ложного трутовика в дефиците, так как запасы их в сердцевинных лучах осины всегда бывают большими. Кроме того, гриб при помощи выделяемых разнообразных ферментов способен разрушать клеточные оболочки и производить химическое изменение крахмала, белков, жиров и элементов клеточных стенок тканей древесины⁽³³⁾. При помощи этих ферментов грибница может создавать для себя и необходимую кислотность среды.

Из всего вышеизложенного вытекает, что главнейшими факторами, обуславливающими жизнедеятельность грибницы *F. igniarius* в древесине осины, на которые до известной степени возможно воздействовать, являются воздух и влажность среды.

Заражение осины сердцевинной гнилью происходит, как установлено новейшими исследованиями, по преимуществу через незаросшие толстые мертвые сучья и механические повреждения. Серцевинная гниль у осины начинается обычно в зоне отмерших толстых сучьев и уже отсюда распространяется вниз и вверх по стволу. При этом она совершенно не наблюдается в области живой кроны стволов и в тех нижних частях ствола, где имелись тонкие, быстро зараставшие сучья. Сильное развитие сердцевинной гнили

вниз по стволу и поражение ею стволов до корневой шейки наблюдается далеко не всегда и зависит от давности заражения и благоприятных условий развития грибницы *F. igniarius* внутри ствола.

При условии своевременного зарастания сучьев или механических повреждений заболевание гнилью не получает распространения и полностью прекращается.

Следовательно, лесное хозяйство имеет возможность бороться с заражением грибом и распространением сердцевинной гнили осины применением профилактических и лечебных мероприятий, способствующих предупреждению заболевания и его прекращению. Они сводятся в основном к улучшению среды обитания осины и созданию возможностей более успешной борьбы деревьев осины с заболеванием гнилью.

Это — выбор лучших условий произрастания для осины, рубки ухода, усиливающие прирост древесины, обрезка сучьев, охрана молодняков от повреждений и т. д.

Но все эти мероприятия, которые рекомендуются названными выше авторами, могут дать ощутимый производственный эффект только в том случае, когда в наших лесах будет расти и размножаться осина, биологически более устойчивая к заболеванию сердцевинной гнилью, лучше приспособленная к перенесению неблагоприятных условий жизни и полнее использующая «производительные силы» лесных почв.

Освещая вопрос о значении селекции для оздоровления осины, я на примерах показал, что возможность выведения иммунных к заболеванию форм осины вполне реальна и что осина в природе в этом отношении не одинакова. Следовательно, вполне возможно ставить на разрешение задачи по селекции осины.

ЗНАЧЕНИЕ ГЕТЕРОЗИСА В ПОВЫШЕНИИ ИММУНИТЕТА ОСИНЫ К СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛИ И ПУТЬ ВЫВЕДЕНИЯ ИММУННЫХ ФОРМ ЕЕ

Наука и практика уже давно отметили существование интереснейшего явления в природе, а именно: более пышное развитие, могучий рост, устойчивость против заболеваний и долговечность растений, полученных из семян от перекрестного опыления, в особенности от перекрестного опыления далеко отстоящих по условиям произрастания (географически удаленных) форм одного и того же вида, или от скрещивания двух разных видов.

Это явление принято называть гетерозисом¹, т. е. общим повышением жизнеспособности, вызываемым перекрестным опылением.

Уже давно исследователи обратили внимание на это явление у гибридов и пришли к выводу, что «более быстрый рост, ускоренное, более раннее и продолжительное цветение, образую-

¹ Явление гетерозиса подробно было изучено Ч. Дарвином⁽⁶²⁾. Дарвин в своем труде разбирает явления изменения конституциональной силы и других особенностей под влиянием близкородственного и перекрестного опыления у растений и объясняет причины гетерозиса.

щесся осенью новые побеги молодых стеблей, как от корня, так и из ствола, наконец, большая долговечность растения должны считаться общими свойствами бастардов». «Я очень желаю, — писал он, — чтобы мне или кому-либо другому посчастливилось получить бастарды от деревьев, имеющих относительно использования древесины большое влияние на хозяйство. Может быть, такие деревья, кроме других хороших качеств, имели бы еще то преимущество: если, например, естественные виды требуют для своего полного роста ста лет, то бастарды достигли бы его уже за половину этого времени. По крайней мере я не могу допустить, чтобы они в этом отношении вели себя иначе, чем другие бастарды».

Явление гетерозиса в настоящее время прослежено для многих растений, например для табака, кукурузы, томата, капусты и многих других как диких, так и культурных растений.

Дарвин в своем исследовании о действии перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире⁽⁶²⁾ в результате многочисленных экспериментов доказал преимущество перекрестного опыления перед самоопылением в растительном мире и пришел к выводу, что «потомство от соединения двух различных особей, особенно если их прародители подвергались очень различным условиям, имеет огромное преимущество по высоте, весу, конституциональной силе и плодовитости над самоопыленным потомством каждого из родителей».

Л. Бербанк⁽¹³⁾, применив открытое Кельрейтером и подтвержденное на основе подробного и глубокого изучения Дарвином явление гетерозиса, вывел свои знаменитые гибридные орехи, поражающие быстротой и мощностью роста⁽¹⁹⁰⁾. Т. Д. Лысенко на том же основании рекомендовал внутрисортное скрещивание для многих сельскохозяйственных растений в целях поднятия урожайности полей и сохранения ценных качеств сорта.

Проф. Жегалов⁽⁷²⁾ особенно подчеркивает значение гетерозиса при селекции древесных растений. Он пишет по этому поводу следующее:

«Явление гетерозиса имеет весьма важное значение у растений, способных к вегетативному размножению, как, например, картофель, и у древесных пород.

У этих последних результаты иногда получаются настолько поразительные, что можно говорить о серьезном применении искусственного опыления для целей лесоводства. Еще в конце XVIII столетия привлекал к себе внимание весьма быстро росший сеянец дуба, который неожиданно появился в питомнике Люкомба (Lucombe). Изучение этого растения и полученного от него потомства привело к заключению, что мощность роста была следствием естественного скрещивания между *Quercus cerris* и *Q. suber*. В 50-х годах прошлого столетия Клотч подробно описывал такое повышение мощности для гибридов *Pinus silvestris* × *P. nigricans*, *Alnus glutinosa* × *A. incana*, *Ulmus campestris* × *U. effusa*. В 8 летнем возрасте гибридные растения оказались на целую треть выше родительских форм; автор полагал возможным пользоваться ги-

бридными деревьями с практическими целями. Большую известность в новейшее время получили гибридные орехи Бербанка...».

Проявление гетерозиса установлено и опытами гибридизации тополей (о чем будет сказано позднее).

Все сказанное доказывает исключительно важное практическое значение гетерозиса в растениеводстве.

Исключительное значение гетерозис должен иметь и для поднятия производительности осинников вообще, и для повышения иммунитета осины к заболеванию сердцевинной гнилью в частности. Гетерозисные растения имеют возможность быть лучше приспособленными к неблагоприятным условиям жизни и полнее использовать «производительные силы» почвы и климата.

Чем же важен гетерозис для повышения иммунитета осины к заболеванию сердцевинной гнилью?

Выше мы разобрали причины заболевания осины сердцевинной гнилью и пришли к выводу, что всякое ухудшение условий для жизнедеятельности гриба *F. igniagius* в теле растения-хозяина (в стволах осины) должно приводить к задержке развития заболевания или даже к полному прекращению. При этом весьма важным оказывается найти средства к прекращению доступа воздуха и влаги к грибнице гриба, находящейся внутри древесины ствола осины.

Эти воздух и влагу гифы гриба, проникающего внутрь ствола, получают главным образом через незаросшие мертвые сучья или имеющиеся механические повреждения ствола. Следовательно, все то, что способствует быстрому зарастиванию повреждений или опавших мертвых сучьев, должно содействовать ухудшению снабжения гиф гриба воздухом и задерживать его развитие. Полное же прекращение доступа воздуха внутрь ствола должно повести к гибели грибницы паразита и к прекращению заболевания.

Значение быстрого зарастания сучьев или механических повреждений для предупреждения заболевания осины сердцевинной гнилью было отмечено П. Н. Борисовым⁽²⁸⁾. «Иногда,— пишет он,— механические повреждения зарубцовываются удачно, так что под затянувшейся раной нет побуревшей древесины, но часто нам приходилось наблюдать, что под зарубцевавшейся раной бурые пятна оказываются внутри ствола или дерева, что однако не прекращает их постепенного развития и распространения в дереве. Очень часто пятна в древесине осины образуются в зоне отмерших сучьев, нося долгое время характер местного потемнения древесины; при благоприятных условиях развития гриба это потемнение может развиться в настоящую гниль. Но местное потемнение древесины, очевидно, разрастается медленно, так как заплывшие раны, нанесенные осине 10—15 лет назад, обнаруживали в поперечном разрезе лишь незначительное потемнение древесины, несмотря на сравнительно высокий возраст (40—50 лет) дерева».

Гетерозис должен быть ценным свойством, содействующим повышению иммунитета осины к заболеванию сердцевинной и напеной гнилью. Растения осины, обладающие гетерозисом, должны

иметь более высокую устойчивость к гнили или меньше от нее страдать. Благодаря более быстрому росту в высоту и толщину раны от опавших сучьев и механических повреждений у гетерозисной осины будут зарастать быстрее.

Однако только один гетерозис еще не может обеспечить хорошую устойчивость осины к заболеванию сердцевинной гнилью.

Многие исследования отмечали тот факт, что часто и мощнорастущие деревья осины поражаются сердцевинной гнилью. Поэтому, кроме гетерозиса, для повышения иммунитета должны иметь значение и другие биологические особенности осины, как-то: 1) анатомическое строение годичных слоев древесины; 2) морфологические особенности ветвления и характер прикрепления к стволу сучьев; 3) способность очищаться от сучьев.

Остановимся поэтому на обосновании необходимости учета особенностей анатомического строения древесины и типа ветвления при селекции осины на иммунитет к сердцевинной гнили.

Путь проникновения и распространения грибницы *F. igniarius* в древесине стволов осины (наиболее доступный и легкий) — это сосуды и сердцевинные лучи. В них гифы гриба в большей мере, чем в клетках либриформа, находят воздух, влагу и питательные вещества. Следовательно, чем рыхлее древесина из-за большого развития в годичных слоях сосудистопроводящей ткани и сердцевинных лучей, тем менее устойчивой должна быть осина к заболеванию гнилью. Чем меньше этих тканей и чем сильнее развиваются в годичных слоях древесные волокна (либриформ), тем труднее условия для распространения гиф гриба и менее благоприятны условия для его жизнедеятельности, тем устойчивее должна быть такая осина к заболеванию гнилью.

В природе часто можно наблюдать различия у отдельных деревьев осины в характере ветвления и в скорости очистки ее стволов от сучьев, причем эти различия могут быть подмечены и у растений, растущих в сходных условиях.

Особенно легко заметить такие различия в участках осины семенного происхождения. Если дерево развивает крону из несильных, равномерно развитых ветвей, легко от них очищается и не разрастается в толстые, крепко сидящие на стволах сучья, сохраняя стройный, хорошо заметный и в пределах кроны ствол, оно должно иметь преимущества в отношении иммунитета к гнили (при прочих благоприятствующих ему особенностях) перед деревьями, образующими широкие, раскидистые кроны из толстых сучьев.

Поэтому, чтобы иметь иммунитет к гнили формы осины, необходимо найти возможности массового искусственного получения или отбора в природе форм осины, обладающих гетерозисом, плотной древесиной с преобладающим развитием в ней механической ткани (либриформа) и типом ветвления, который способствовал бы быстрой очистке стволов от отмирающих сучьев и быстрому зарастанию ран.

Я считаю, что именно этот путь работы по оздоровлению осины,

с воздействием не только на среду ее обитания, но и на природу самой осины, позволит радикально решить вопрос о выращивании (или воспитании) здоровой, деловой осины.

Глава шестая

УСТОЙЧИВЫЕ ПРОТИВ ГНИЛИ ФОРМЫ ОСИНЫ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В УЛУЧШЕНИИ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ

Мною уже упоминалось, что отдельные группы здоровой осины иногда встречаются в осиновых лесах среди обычной, сильно зараженной гнилью осины. При этом такие группы встречаются в тех же самых условиях произрастания и в том же возрасте, что и больная осина; следовательно, их высокую качественную производительность нельзя объяснить только влиянием условий произрастания.

Н. Е. Декатов⁽⁶⁶⁾ указывает, что попытки объяснить это явление сводятся к догадкам и предположениям. Одни исследователи считают, что такие группы здоровой осины среди обычной больной возникли семенным путем (Гужавин), другие связывают это явление с почвенной средой (Старк, Ермилова), третьи — с формовыми или расовыми особенностями (Кругликов).

Наблюдения о неоднородности осины в русских лесах были отмечены в ботанической и лесоводственной литературе уже давно. Некоторые из этих наблюдений относятся к области внешних морфологических различий по коре, опушенности листьев и т. п., другие — к более существенным в лесохозяйственном отношении, а именно, к различиям в степени устойчивости против гнили, времени начала вегетации, качестве древесины. На основании этих наблюдений делались попытки обобщить выводы, выделить разновидности *P. tremula* и дать каждой характеристику присущих ей свойств.

Б. Куницкий⁽¹⁰⁰⁾ в монографии об осине отводит место обсуждению вопроса о разновидностях осины (стр. 68—74). Он приводит подробные материалы, характеризующие состояние этого вопроса к концу прошлого столетия.

Так, еще в 1845 г. проф. Мартенс установил, указывает Б. Куницкий, по форме листьев 10 разновидностей: *P. tremula*, *monticola* (типичный вид Линнея), кроме того, *parvifolia*, *grandifolia*, *rotundifolia*, *minor*, *oxyodonta*, *stricta*, *laevigata*, *pendula* (с висящими ветвями), *surina*. Эти разновидности, выделенные проф. Мартенсом, не получили признания ботаников.

Проф. Ланге выделил разновидность осины и описал ее как самостоятельный вид *P. villosa*, характеризующийся опушением молодых побегов и листьев.

А. Нейльрейх и другие ученые считают опушенные формы осины помесью между *P. alba* и *P. tremula*. Нейльрейх делит эти

помеси на две группы: 1) *tomentosa*, у которых листья по форме и величине напоминают *P. alba*, и 2) *sericea*, у которых листья напоминают *P. tremula*. Б. Куницкий полагает, что такое деление Нейльрейха заслуживает признания.

Виллькомм выделяет в особый вид *P. canescens* Sm., признаваемый другими гибридом *P. alba* × *P. tremula*. Однако Куницкий указывает, что *P. canescens* по форме листьев и опушению настолько варьирует, что бывает затруднительным найти границы между ним и другими формами *P. alba* × *P. tremula* и *P. villosa* Lange. Он отмечает, что последний встречается единичными экземплярами в горных лесах близ Вены и Офера, в Силезии близ Лейпцига, а у нас отмечен для б. Орловской и Тульской губ., найден в окрестностях Могилева и других местах.

Считалось что *P. villosa* встречается в тех местах, где растут *P. alba* и *P. tremula* и где возможно между ними скрещивание. Однако К. И. Максимович нашел *P. tremula* var. *villosa* в Японии, где *P. alba* не растет, и утверждает, что *P. villosa* Lange — самостоятельная форма.

Куницкий приводит пример нахождения такой формы на берегах р. Вилюй (б. Якутская губ., под 64° с. ш.), где также нет *P. alba*.

Н. И. Рубцов (¹⁴¹) описывает форму осины из Заилийского Алатау, распускающую там листья позднее всех лиственных пород, вместе с ней растущих, и даже позднее дуба. Он говорит, что эта форма отличается от обычной осины «не только биологически и экологически, но, повидимому, и географически». Он предлагает назвать ее *P. tremula* L. var. *tardifolia* N. Rubtz и даже считает возможным выделить ее как новый вид.

Г. Г. Кругликов (⁹⁸) сообщает об обнаружении им в Белоруссии (Горецкая лесная дача, кв. 45) новой формы осины, отличающейся от обычно распространенной здесь значительно более поздним распусканием листьев. Позднораспускающаяся, найденная им в БССР форма осины запаздывает с набуханием почек, раскрытием их и появлением первых листьев по сравнению с обычной осиной (ранней, как он ее называет) на 14—15 дней. Листья ее имеют в молодом возрасте (в июне) заметное опушение, напоминающее опушение у белого тополя. В остальных морфологических признаках разницы с обычной осиной нет. Эта форма встречается в Горецкой даче повсеместно, но в незначительных количествах и преимущественно группами. По наблюдениям Г. Г. Кругликова, новая форма осины, найденная им в БССР, обладает большой прочностью древесины, которая крепче, чем у обычной осины; при сгорании она оставляет уголь, в то время как древесина обычной осины угля не дает.

Обнаруженная Г. Г. Кругликовым позднораспускающаяся форма осины имеет как мужские, так и женские экземпляры. Присланные им ветви со взрослых экземпляров обоих полов дали мне возможность провести на них опыты гибридизации этой формы

осины с другими видами тополей и получить сеянцы как самой осины, так и гибрида.

Сеянцы ее, по моим наблюдениям над ними под Москвой, ежегодно сохраняют описанные Г. Г. Кругликовым особенности позднего распускания листьев и опушения их в молодом возрасте. Эти особенности данной осины, несомненно, наследственного порядка и могут быть сохранены не только при вегетативном (корнеотпрысковом) размножении, но и при семенном при условии опыления деревьев данной формы между собой.

Б. Куницкий⁽¹⁰⁰⁾ отмечал в свое время, что лесоводы в России уже давно выделяли две или даже три разновидности осины, различающиеся по качеству древесины и по цвету коры. Установление у осины таких различий он считает более практически полезным. Чем различий по мелким ботаническим особенностям, как-то: опушенность листьев, форма их и т. п., так как полагает, что «цвет коры находится в известной зависимости от качества древесины; но как один, так и другой признак не имеют значения в ботаническом смысле».

В лесах России, говорит Б. Куницкий, по собранным им сведениям распространены две формы осины, резко отличающиеся одна от другой: светлокорая, самая обыкновенная, образующая целые насаждения, и темнокорая, попадающаяся изредка единичными экземплярами в средней и южной полосах России.

На Украине, по описанию В. М. Черняева⁽¹⁰⁰⁾, светлокорая осина встречается чаще и ценится по качеству древесины, а темнокорая — реже и растет в тенистых лесах, более к северу, не достигая ни объема, ни возраста светлокорой, и с худшим качеством древесины. Черняев называет эти формы осины *P. tremula vulgaris* и *P. tr. fissa*.

По утверждению Н. К. Генко, на юге России выделяются две формы осины: светлокорая и зеленокорая. Еще в 1865 г. в материалах для географии и статистики России отмечалось, что в б. Екатеринославской губ. светлокорая осина встречалась в лесах весьма редко, а зеленокорая после дуба и береста господствует в насаждениях.

Гребнер (газета «Лесоводство и охота», 1859 г.) утверждал, что в лесах России распространены две разновидности осины: одна с крупными, более мягкими листьями и рыхлой древесиной, другая — с мелкими, неглубоко зазубренными листьями, древесина ее вязкая и довольно стойкая, встречается она преимущественно в восточной и средней России.

Фр. Майер⁽¹¹⁰⁾ также отмечал наличие разновидностей у осины.

«Выродок (*varietatet*) осины, — писал он, — распускающий свои листья иногда неделями двумя раньше прочих, много слабее позднораспускающейся; и по уверению крестьян, изба, рубленная из последней, — как они называют, крепкой осины, — прослужит в 1,5 раза более мягкой, — как они называют, ранораспускающейся».

Е. А. Данилов⁽⁶¹⁾, говоря о разновидностях осины, приходит к следующим выводам:

«Разновидности осины установлены плохо и, собственно, в России мы знаем только один вид осины. Некоторые различают осину по форме пластинки листа и по опушению листьев и побегов, но для лесного хозяина такие разновидности безразличны, ибо не отражаются на качестве древесины. Лесоводы различают две разновидности осины — одну со светлой корой, а другую — с темной. Осина со светлой корой будто бы долговечнее, чем осина с темной корой, и древесина у первой лучше, чем у второй. Но такое различие тоже не резкое и путаное. Один наблюдатель указывает, что осина со светлой корой водится более на севере России, а с темной встречается единично на юге России. Другой полагает, что, наоборот, темнокорая осина распространена на севере России. Пожалуй, более прав третий наблюдатель, который считает, что одна и та же осина по мере перехода к югу меняет окраску коры с темной на более светлую, применяясь к климату».

А. М. Анкудинов⁽⁸⁾ при изучении зараженности осины сердцевинной гнилью в Шарьинском лесхозе на севере Горьковской обл. производил учет зараженности гнилью позднораспускающейся и ранораспускающейся форм осины, которые он наблюдал на пробе № 2, а также толстотрещинокорой и тонкогладкокорой форм. Зависимости между этими признаками и устойчивостью к сердцевинной гнили он не нашел.

А. И. Асосков⁽¹⁶³⁾, говоря о повсеместной зараженности осины, указывает, что «изредка встречаются небольшие куртины здоровой осины, но до сих пор не вполне установлено, с чем это связано...» Случаи изредка встречающихся здоровых куртин осины, повидимому, «объясняются особыми внешними условиями роста и наличием устойчивых разновидностей ее (экотипов)».

П. Л. Богданов⁽¹⁵⁶⁾ в описании осины отмечает, что она в своем обширном ареале роста «имеет много географических форм, отличающихся как морфологически, так особенно экологически, например северная осина из Хибин в условиях климата Ленинградской обл. имеет вегетационный период на полтора месяца короче, чем ленинградская осина. Но и в пределах одной географической области, даже в одном насаждении, встречаются экземпляры, отличающиеся хотя бы незначительно морфологически и физиологически. Например, в парке Лесотехнической академии им. С. М. Кирова есть женские экземпляры осины, отличающиеся по окраске прицветных чешуй: у одних они темносерые, у других — беловатые, причем цветение у них происходит не одновременно. Различаются также формы осины по цвету коры, по характеру роста. Однако, насколько эти формы осины имеют практическое значение, — еще не выяснено».

А. П. Петров⁽¹³⁷⁾ наблюдал полиморфизм осины в Раифском лесхозе Татарской АССР по следующим признакам: по началу вегетации (распускание листьев), по строению коры, по опушению и цвету молодых листьев. На основании полученных им данных он считает

возможным твердо говорить о наличии в лесах этого лесхоза форм осины рано- и позднораспускающихся, а также форм, имеющих трещиноватую или гладкую кору. «Практики клепари, — говорит он, — в Урганчинской даче ТАСССР отличают осину с более колкой древесиной от менее колкой; первую они узнают по сучьям, отходящим под более острым углом от ствола».

В 1929 г. в пойме р. Уфимки в Деми-Юматовском лесничестве Уфимского опытного лесхоза (Башкирская АССР) мне пришлось на двух смежных участках наблюдать резко выраженные различия корнеотпрысковой осины одинакового возраста. В одном участке деревья имели шатрообразные широкие кроны из толстых сучьев, в смежном же кроны были конусовидные из более равномерных сучьев, с ясно выраженными стволами деревьев и в пределах кроны. От этих особенностей ветвления и общий характер полога был неодинаков: в первом участке он был ровнее и гуще, во втором имел более ломаный контур. Эти различия были резко видны с опушки, при некотором отдалении от леса.

Ни условиями произрастания, ни возрастом нельзя было объяснить эти различия; они обуславливались биологическими особенностями двух форм осины, размножившихся здесь при помощи корневых отпрысков и создавших смежные древостой.

Все приведенное выше говорит о том, что осина в лесах неоднородна по своим биологическим особенностям и по внешним морфологическим признакам. Одновременно с тем можно видеть, что серьезных попыток к изучению формового разнообразия осины в наших лесах не было и потому значение изменчивости осины для практических целей лесного хозяйства до сих пор не могло быть освещено.

Исходя из необходимости исследовать вопрос о возможности применения к осине сортового отбора иммунных и быстрорастущих форм с повышенной количественной и качественной производительностью, я в 1937—1938 гг. осуществил опыт изучения формового разнообразия осины. Это изучение было проведено для решения тех задач по селекции осины, о которых было сказано выше, в главе IV.

МНОГОФОРМЕННОСТЬ ОСИНЫ

Опыт изучения формового разнообразия осины, проведенный мною в 1937—1938 гг. в лесах Шарьинского лесхоза Горьковской обл., доказал наличие многоформности осины не только по внешним морфологическим признакам, но (что особенно существенно) по важным для лесоводства ее биологическим и техническим качествам.

Особенно ярко наличие многоформности осины возможно было подметить на свежесрубленных лесосеках, на 1—2-летних корневых отпрысках, появившихся после срубки материнских деревьев.

В непосредственной близости и в одинаковых условиях роста можно было находить весьма различающиеся по морфологическим

признакам (характер, цвет и опушенность листьев и побегов), силе роста корневых отпрысков и корнеотпрысковой способности отдельные клоны¹ осины. Были, например, обнаружены клоны осины с сильно выраженным у корневых отпрысков опушением (войлоком) как на нижней стороне листьев, так и на вершинной части побегов текущего года. Побег таких клонов осины сильно напоминали побеги белого тополя (*P. alba* L.), хотя в местных условиях в естественном состоянии этот вид тополя совершенно не встречается. Нет его и в культуре на значительном расстоянии вокруг пунктов обследования. Поэтому возможность естественного скрещивания белого тополя с осинкой и гибридное происхождение названных выше форм осины должны быть совершенно исключены. На той же лесосеке, в непосредственной близости, а часто и в смеси с описанными выше растениями, можно было находить корневые отпрыски другого клона осины, у которых ни на листьях, ни на побегах не было никаких признаков опушения: у отпрысков этого клона листья и побеги текущего года были блестящими, гладкими, яркозеленого цвета.

Корневые отпрыски таких клонов осины можно было безошибочно отличать друг от друга даже в том случае, если по границе произрастания растений различных форм осины они росли в смешении, так как возникли от переплетающихся корней этих форм после срубki материнских деревьев.

Более детальный осмотр корнеотпрысковых растений показал существование и многих других отличий между отдельными формами осины. Так, среди форм осины, молодые корнеотпрысковые растения которых имели ярко выраженное опушение листьев и побегов, были обнаружены такие, у растений которых, кроме сильной опушенности листьев и побегов, характерным была еще яркомалиновая окраска вершинок побегов текущего года и молодых листьев. У растений другой формы с опушенными побегами и листьями этой окраски не наблюдалось совершенно.

Дальнейшее изучение отдельных форм осины по оставшимся свежесрубленным пням или взрослым деревьям подтвердило наличие новых различий между ними. У деревьев одних форм кора была очень толстой, глубоко- и груботрещиноватой, сильно напоминавшей кору черных тополей (например, осокоря); у других деревьев кора хотя и не была толстой, но имела очень темный (почти черный) цвет; у третьих кора на взрослых деревьях была тонкая, мелкосетчатая, серебристого цвета, быстро переходившая по стволу в гладкую зеленую кору у одних форм или такая же мелкосетчатая по всему стволу до кроны у других. Характер и особенности коры деревьев в пределах одного и того же клона были

¹ Клон — это вегетативно (корневыми отпрысками) размножившаяся особь осины, выросшая на участке из семени. Обладая способностью к корнеотпрысковому возобновлению, такая особь (после ее гибели или срубki) дает от своих корней начало многочисленным растениям, и эти растения, близко схожие с ней, мы называем клоном.

одинаковы, но часто по этому признаку деревья двух разных форм осины, росших по соседству, были резко различны.

Отдельные формы осины различались между собой по корнеотпрысковой способности; некоторые из них обладали ею в сильной степени и давали огромное количество корневых отпрысков. Корневые черенки, взятые для опыта разведения таких форм, быстрее и легче укоренялись при посадке их в питомнике; другие же давали на лесосеке значительно меньше корневых отпрысков, причем взятые от них корневые черенки или не укоренялись совершенно, или имели незначительное количество укоренявшихся.

Опыты прививки отобранных в лесу форм осины, проведенные мной в 1938 г. летней окулировкой на сеянцах осины в питомнике, подтвердили, что способность приживания глазков разных форм осины также различна; глазки одних приживались на подвое легче, другие же с большим трудом или не приживались совершенно.

Деревья разных форм различались по форме, величине и цвету листьев, длине черешков, по форме, размерам и прижатости к побегам почек, по цвету побегов и корней и т. п.

Все эти различия доказывали большое разнообразие форм осины, растущей в естественных условиях одного и того же географического пункта и даже в пределах одного и того же квартала или делянки.

Если оказалось возможным наблюдать в природе ярко выраженное разнообразие осины наследственного порядка в отношении многих морфологических и биологических особенностей, то можно было предположить существование у ней различий и по важным лесохозяйственным качествам, в том числе по скорости роста, качеству древесины и устойчивости против поражения сердцевинной гнилью.

Изучение в этом направлении отдельных форм осины в нескольких кварталах Шарьинской дачи Шарьинского лесхоза Горьковской обл. полностью подтвердило это предположение.

Было, например, установлено, что деревья некоторых форм (клонов) осины заметно отличаются более высокой устойчивостью против сердцевинной гнили и что эта устойчивость объясняется особенностями анатомического строения древесины годичных слоев, которые являются наследственными.

Так, в кв. 200 Шарьинской дачи названного выше лесхоза был отобран один клон осины (№ 13), занимавший довольно значительный участок (около 0,5 га), в котором по наружному осмотру оказалось, что деревьев, пораженных гнилью, имеется незначительное количество. Деревья этого клона были корнеотпрыскового происхождения, что доказывалось сходством молодых корневых отпрысков, появившихся от ранее срубленных на участке нескольких деревьев (значительно больших размеров, чем растущие на нем в данное время), и отпрысков от деревьев, растущих на участке в настоящий момент. Морфологически все они были совершенно одинаковы.

Несомненно, что эти вырубленные старые деревья были также корнеотпрыскового происхождения и являлись материнскими по

отношению к существующему сейчас клону. У одного пня сравнительно недавно срубленного дерева в этом клоне были найдены лишь незначительные остатки кусков древесины ствола на месте его разделки. Из этого можно было заключить, что срубленное дерево было здоровым, так как оно было выбрано на прииск и полностью использовано. Здоровый вид растущих деревьев этого клона подтверждал, что в силу каких-то биологических особенностей они лучше противостоят заболеванию сердцевинной гнилью. Как показало исследование анатомического строения древесины деревьев и молодых корнеотпрысковых растений этой формы осины, древесина ее отличается очень высоким содержанием в годичных слоях механической ткани и незначительным — сосудистопроводящей. Так, например, образцы древесины, взятые у одного срубленного дерева осины клона № 13 и от молодого корневого отпрыска его, дали (в процентах) следующее соотношение тканей в годичных слоях (табл. 11):

Таблица 11

	У молодого отпрыска	В древесине срубленного дерева
Сосуды	16,9	13,5
Сердцевинные лучи	13,1	6,8
Механическая ткань	70,0	79,7

Длина волокна древесины взрослого дерева осины клона № 13 достигает в среднем 1,5 мм (самое длинное волокно, какое было выявлено среди отобранных мной форм осины).

Корневые отпрыски осины клона № 13 отличались от таковых у других форм из того же района характером своих побегов с темнозеленого (оливкового) цвета корой, почти цельнокрайними заостренно-яйцевидными листьями, имеющими очень тонкие листовые пластинки темнозеленого цвета. Побеги отпрысков резались с трудом, что указывало на плотное строение древесины растений и подтвердилось анатомическим исследованием.

Корневые черенки осины клона № 13 показали очень плохую приживаемость и из значительного их числа (свыше 50 шт.) удалось вырастить только пять экземпляров растений. Попытки прививки летней окулировкой глазков ее на сеянцах осины не привели к положительным результатам, в то время как глазки от двух других форм осины, привитые на самосеве осины одновременно с ними и тем же способом, были вполне удачны.

В том же кв. 200 Шарьинской дачи, на краю большой гари, недалеко от пункта произрастания осины клона № 13 был найден другой клон (форма) осины, являющийся резкой ему противопо-

ложностью (клон № 7). Молодые корнеотпрысковые растения его имели сильно выраженное опущение на нижней стороне молодых листьев и на вершинной части побегов.

Деревья осины клона № 7 отличались плохой устойчивостью к сердцевинной гнили и все имели плодовые тела *F. igniarius*. Среди участка, занятого этой формой осины, было большое количество сломанных ветром стволов, совершенно гнилых внутри. Санитарное состояние участка из-за сильного распространения на деревьях сердцевинной гнили являлось полной противоположностью тому, где росли деревья клона № 13.

Несомненно, что в силу каких-то биологических особенностей осины клона № 7 она хуже противостояла распространению заболевания и для хозяйства не имела такой ценности, как форма № 13.

Данные сравнительного анатомического исследования древесины в годичных слоях молодых корневых отпрысков форм осины № 7 и № 13 подтверждают наличие этих особенностей, что видно (в процентах) из следующих цифр (табл. 12):

Таблица 12

	Клон № 7	Клон № 13
Сосуды	32,1	16,9
Сердцевинные лучи	18,2	13,1
Механическая ткань	49,7	70,0

В то время, как у растений осины формы № 13 подавляющую массу в годичных слоях составляют элементы механической ткани, а количество сосудистопроводящей ткани и сердцевинных лучей у них сравнительно невелико, у растений формы № 7 сильно развита сосудистопроводящая ткань и имеется большое количество сердцевинных лучей, которые развиваются в годичных слоях за счет меньшего развития в них механической ткани.

Эти особенности вполне удовлетворительно могут объяснить нам и различную устойчивость растений данных форм осины против гнили. Грибница *F. igniarius* у растений осины клона № 7 находит вполне благоприятную среду для развития и распространения внутри древесины ствола, так как обилие сосудов и сердцевинных лучей дает ей возможность обильно питаться и легко проникать в ткани. Не обладая достаточно быстрым ростом, чтобы вовремя заживить раны, через которые проник грибок в ствол растений, дерево сильно заболевает и затем погибает.

У деревьев же формы осины № 13 возможность развития грибка внутри стволов должна быть более затрудненной, так как ему приходится преодолевать при распространении по древесине большее количество механической ткани, чтобы проникать дальше в сосуды и сердцевинные лучи. Поэтому растение легче сможет

зарастить рану и прекратить доступ необходимого для жизни гриба воздуха и тем самым побороть заболевание.

Растения формы осины № 7 имели ясные морфологические отличия от осины № 13: у них кора оказалась тонкой, мелкосетчатой, светлосерого цвета. Кроме того, у них можно было наблюдать значительно более сильно выраженную корнеотпрысковую способность. Иначе говоря, форма осины № 7, имея плохую приспособленность в борьбе за существование в отношении устойчивости против сердцевинной гнили, обладала другим важным биологическим свойством — сильной корнеотпрысковой способностью, которая позволяет ей не только удерживать за собой занятый участок почвы, но и быстро распространяться дальше.

Но для наших хозяйственных интересов, несомненно, осина клона № 7 является малоценной и представляет собой почти бесполезный сорняк, в то время как осина клона № 13 безусловно имеет хозяйственное значение.

Вырубая на прииск такие, как № 13, формы осины, не обеспечивая их возобновление и оставляя в лесах такую осину, как форма № 7, мы способствуем исчезновению из лесов устойчивой против гнили ценной осины и распространению в них малоценной, легко заболевающей гнилью.

В кв. 182 той же дачи был отобран клон осины № 15, представленный несколькими мощно развитыми деревьями и значительным количеством развившихся около них корневых отпрысков. Одно из деревьев было срублено зимой и от него был взят только полутораметровый кряж. Весь остальной ствол с кроной лежал на месте.

Срубленное дерево имело возраст свыше 100 лет и, несмотря на это, было совершенно здоровым. Его древесина оказалась крепкой, вязкой, белого цвета.

Около дерева имелось обильное количество корневых отпрысков хорошего роста. Листья на побегах корневых отпрысков плотные, кожистые, темнозеленого цвета. Опушения на них и на вершинах побегов почти совершенно не было. Черешки листьев короткие, толстые, малиново-окрашенные, как и жилки в пластинках листа. Почки на побегах мелкие, плотно прижатые к побегу. Растения формы осины № 15 по характеру листьев и побегов сильно отличались от формы осины № 7 и в особенности от № 13. Корни имели соломенно-желтый, блестящий цвет. Кора светлосерая, мелко-трещиноватая, но с очень толстым слоем луба (до 1 см). Осина отличалась быстрым ростом, сохраняющимся и у корневых отпрысков. Корнеотпрысковая способность ее весьма большая.

Данные анатомического исследования (табл. 13) древесины годичных слоев на молодых корневых отпрысках и от взрослого дерева формы осины № 15 следующие.

Как видно из табл. 13, соотношение отдельных тканей в годичных слоях у растений клона № 15 значительно отличается как от клона № 7, так и от клона № 13. Сильно отличается эта форма осины от предыдущих и по ряду описанных выше морфологических признаков.

Таблица 13

Показатели	Древесина	
	взрослого деревя	трехлетних отпрысков
Процент сосудов	29,8	22,1
Процент сердцевинных лучей	5,9	11,0
Процент механических тканей	64,3	66,9
Длина волокна в мм	1,0	0,6

В соседнем, 192 кв., поблизости от места роста формы осины № 15 в кв. 182, по гари имело место обильное заселение корневыми отпрысками другого клона осины, № 16.

Форма осины № 16 имеет гладкие неопушенные побеги, темно-зеленую, почти черную кору на молодых растениях и пухлые, сильно отходящие от побегов почки. По характеру почек осина № 16 сильно отличается от осины клона № 15. Отличается она от этой формы более медленным ростом, хотя условия местопроизрастания не имеют заметных отличий (рамень II—III бонитета). Форма осины № 16 распространена по кварталу, но не имеет хороших хозяйственных качеств.

Изучение формового разнообразия осины в смежных кв. 182, 192, 200 не дало положительных результатов, так как в массе осина здесь не отличалась хорошими качествами и в этих кварталах оказалось мало устойчивых против гнили форм ее, хотя (как это видно из предыдущего) такие формы имелись в массиве.

Совершенно иные результаты были получены при изучении формового разнообразия осины в кв. 133 Шарьинской дачи Шекшемского лесничества Шарьинского лесхоза.

Этот район, расположенный на расстоянии 15—18 км от ст. Шекшема Северной железной дороги, был избран для исследования на том основании, что по справкам, наведенным мной, у местных лесных работников-старожилов, здесь ранее заготавливалась самая лучшая деловая осина, большая часть которой была использована на экспорт. Обездчик П. Я. Бебнев сообщил, что в кв. 133 ему пришлось готовить большое количество высококачественной деловой осины. Эта осина, по отзыву бракера, принимавшего заготовленную древесину, была самой лучшей из всего того, что ему пришлось принимать в обширном районе заготовок экспортной деловой осины. В кв. 133 ранее (в 1926—1927 гг.) выборочно велась интенсивная заготовка деловой осины. В зиму 1937 и 1938 гг. в части квартала были произведены сплошные концентрированные рубки, продолжавшиеся по 1940 г. При сплошной рубке также заготавливалась деловая осина. На складах и в кострах на делянках имелось много деловой (спичечной и фанерной) осины очень хорошего качества.

Таким образом, несмотря на то, что самая лучшая осина в квартале была уже ранее выработана рубками на принск и при

сплошной рубке лесосек в 1937—1938 гг. в нем имелись еще значительные запасы деловой осины прекрасного качества (рис. 1).

Ознакомление на свежеразработанных делянках с качеством срубленной осины по оставшимся пням, а также по невывезенным кряжам подтвердило, что в этом квартале растет осина ценных деловых качеств и значительно меньше, чем в других осмотренных

многих местах Шарьинского лесхоза, повреждающаяся сердцевинной гнилью.

Изучение форм осины в кв. 133 также показало большое ее разнообразие не только по морфологическим признакам, но и по хозяйственным качествам, в том числе по скорости роста и по устойчивости против заболевания сердцевинной гнилью. Одновременно с этим было установлено, что распространенные в кв. 133 Шарьинской дачи формы осины отличаются не только от тех, которые были выявлены в кв. 200, 192, 182 и описаны выше, но и от форм, произрастающих в смежном с ним кв. 132. Было установлено, что деревья ценных форм осины, дающие высококачественную древесину, вегетативного (корнеотпрыскового), а не семенного происхождения. Это доказывало ошибочность существующего в лесоводстве взгляда

на преимущества семенной осины в отношении устойчивости против гнили и подтверждало, что устойчивость против гнили обуславливается другими причинами.

Изучение форм осины было произведено на делянках, вырубленных в зиму 1937 г. Летом 1938 г. на них развилось большое количество корневых отпрысков, по которым можно было отличить одни формы осины от других.

Во время изучения формового разнообразия осины в кв. 133 Шарьинской дачи на лесосеке 1937 г., в делянке № 27 между трас-

сами ледяной и авто-лежневой дорог была обнаружена форма осины, произрастающая на площади около 0,5 га, которая выделялась из всего, что до этого мне пришлось исследовать, и поражала своим исключительно буйным ростом (клон № 27). По всем данным, которые затем были получены в результате ее изучения, эта форма (рис. 2) является исполинской формой осины (*Populus tremula gigas*) и представляет исключительный интерес для разведения ее в лесах СССР.

Деревья осины этой формы отличаются мощным ростом, крупными листьями, почками и побегами, широкими годичными слоями, здоровой, хорошего качества древесиной. Равновеликих с обычной осиной размеров в тех же условиях роста они достигают почти за вдвое более короткий срок. Древесина отличается высоким содержанием механической ткани при меньшем содержании запасающей и сосудистопроводящей. Отсюда ее плотность, которая в сочетании с быстрым ростом, обеспечивающим скорое зарастание очагов

проникновения инфекции — отмерших сучьев и ран, делает деревья высокоустойчивыми против заболевания сердцевинной гнилью¹.

Кроме исполинской осины № 27 и морфологически сходной с ней формы № 29, имевшей обычный для осины рост и произраставшей рядом с исполинской⁽¹⁹⁴⁾, в этом же кв. 133 мной было выделено еще несколько форм осины. Их различия носят несомненный наследственный характер.

Клон № 25 был обнаружен и исследован на расстоянии 150—200 м от места роста исполинской осины (№ 27), на той же лесосеке 1937 г., в юго-западном углу делянки № 26, в участке, где ранее приисковыми рубками было взято значительное количество деловой экспортной осины. Растения этого клона осины растут на небольшом склоне около ручьев, на легкосуглинистой почве. Характерные отличия корнеотпрысковых растений этой формы осины следующие: совершенно гладкие, блестящие, светлозеленого цвета побеги и листья без малейших признаков опущения. Листовые пластинки у корневых отпрысков довольно тонкие, достигающие иногда значительных размеров (23 × 19 см). Луб при снятии с молодых побегов верхней кожицы имел темнозеленый цвет. Корневые отпрыски, возникшие от корней срубленных деревьев на плато, не отличаются особенно сильным ростом. Те же из них, которые возникли от корней, находившихся близко к ручьевине, в более увлажненных местах, имели очень буйный рост и огромные листья.

На пнях срубленных деревьев этого клона и на невывезенном кряже длиной 6,5 м и диаметром 45 см в верхнем отрубе можно было видеть, что у взрослых деревьев этого клона кора темная и очень толстая, глубоко- и груботрещиноватая, напоминающая кору осокоря. Такая кора поднимается у деревьев высоко по стволу и почти доходит до кроны.

Кора у всех срубленных деревьев этой формы одинаковая, но размеры пней были весьма различны. Так, наиболее толстый пень был размером 60 см, а рядом с ним — только 18 см. Возрасты того и другого дерева были почти одинаковы (134 и 127 лет).

Как по характеру появившихся корневых отпрысков, так и по характеру коры срубленных деревьев можно было твердо установить, что это деревья одного и того же клона и возникли корнеотпрысковым путем. Цвет древесины деревьев этого клона желтоватый. Прирост по диаметру был невелик. Годичные слои узкие. Несмотря на довольно медленный рост, деревья сохранились здоровыми до весьма солидного для осины возраста (свыше 120 лет). Это указывает на хорошую сопротивляемость древесины поражению сердцевинной гнилью.

Клон № 26. Изучен на той же лесосеке, что и клон № 25, на смежной делянке № 27, в ее юго-восточном углу. Этот клон нахо-

¹ Результаты изучения этой формы осины, впервые обнаруженной в лесах СССР, были мной уже описаны⁽¹⁹⁴⁾ и потому здесь на ней я останавливаться не буду.

дится на расстоянии 100—150 м от клона № 25, к востоку. В этой части делянки он распространен значительно, в сходных лесорастительных условиях (местами здесь из-за микропонижений наблюдаются лучшие условия увлажнения). Корневые отпрыски его имеют резко отличные от клона № 25 морфологические признаки. Их молодые побеги имеют довольно сильно выраженное опушение в виде сероватого войлока. Листья на них плотные, кожистые, снизу серо-опушенные; опушены также и черешки листьев. Вершинки молодых побегов текущего года по своему виду и опушению, а также по серо-войлочным молодым, еще неразвившимся листочкам напоминают вершинки побегов белого тополя.

У основания каждого листа на побегах корневых отпрысков имеется пара ланцетовидных прилистников, достигающих иногда нескольких сантиметров в длину. Таких прилистников совершенно не имеется у корневых отпрысков клона № 25. Во время сбора материала от этого клона (конец августа 1938 г.) у растений уже закладывались верхушечные почки, причем характер заложения их напоминал его у белого тополя.

Почки на побегах корневых отпрысков крупные, прижатые. Кроющая чешуя покрывает всю почку и опушена. Корнеотпрысковая способность клона высокая; корневые отпрыски растут в высоту довольно быстро и в однолетнем возрасте достигают 1—1,5 м длины. Пни материнских деревьев имели толщину около 25 см и возраст 70—80 лет. Они здоровые, без признаков гнили. Кора на них тонкая, мелкосетчатая, трещиноватость ее слабо выражена. Древесина режется ножом легче, она мягче, чем у растений клона № 25. В побегах сильно развита сердцевина. Корни имеют светло-серую кору и этим также отличаются от светлых, блестящих, соломенно-желтых корней растений клона № 25.

Взятые в 1940 г. осенью 3-летние корнеотпрысковые растения обоих клонов отличаются по коре: у растений клона № 26 она коричневатая-серая, а у растений клона № 25 серовато-зеленая, почти оливковая. Рост их также неодинаков: более быстро растут растения клона № 26.

Клон № 30. Отобран неподалеку от места роста исполинской осины, в делянке № 31 рубки 1937—1939 гг. Клон большой по распространению. Возраст свежесрубленных пней около 100 лет. Кора на деревьях тонкая, светлосерая, с продольными трещинами, чуть отстающими (космами). 1-летние корневые отпрыски имеют очень мощное развитие и по быстроте роста очень напоминают исполинскую осину (№ 27), но резко отличаются от нее тем, что имеют сильно выраженное опушение на листьях и побегах, отчего они издали кажутся бело-войлочными.

Характерна также окраска побега и листьев у вершины молодых побегов корневых отпрысков: верхняя и нижняя стороны листьев, а также жилки и края листьев имеют яркомалиновый оттенок. Толщина пня модели, от которой взят материал для исследования, около 60 см, имеется небольшая напенная гниль. Другие

пни этого клона толщиной 30--40 см и характерны своей неправильной формой сечения. Все корневые отпрыски этого клона как в 1-летнем возрасте (1938 г.), так и в 3-летнем (1940 г.), на побегах текущего года имели крупные листья, что в данном случае могло зависеть от более благоприятных почвенных условий роста и увлажнения по сравнению с исполинской осиной. Здесь обильно развит травяной покров из сныти, крапивы; к осине примешивается поросль клена остролистного, липы, вяза, отличающаяся также сильным ростом.

Характерным для растений этого клона является почти полное отсутствие поражения листьев ржавчиной, что необходимо поставить в связь с обильным опушением нижней стороны листьев.

Взятые мною в 1940 г. для размножения 3-летние корнеотпрысковые растения этого клона ясно отличались от растений других клонов по цвету светлокоричневато-серой коры и заметно выраженному опушению побегов.

Клон № 31. Изучен в том же квартале. Место роста дерева пониженное, в покрове много папоротника, малины. Насажение еловое с небольшой примесью березы и осины. Возраст модели около 150 лет. Эта модель — прекрасный образец формы осины с почти черной корой. Вверху у ствола кора серая, с продольными трещинами. Грубая черная кора поднимается высоко вверх по стволу. Ствол хорошо очищен от сучьев и имеет правильную форму. Древесина здоровая, режется с трудом. Молодые 1—2-летние корневые отпрыски имеют блестящий светлозеленый цвет побегов и листьев, без опушения.

Анатомическое строение древесины в годовичных слоях 2-летних корневых отпрысков показало высокое качество древесины: сосудов — 13,6%; сердцевинных лучей — 8,2%; механической ткани — 78,2%.

По виду молодых отпрысков растения этого клона схожи с растениями клона № 25, но по характеру коры у взрослых деревьев совершенно от него отличны.

Клон № 32. Изучен на делянках № 40 и 41, вырубленных в 1937—1938 гг., около склада вывезенных с делянок заготовленных лесных материалов. На этом складе находилось большое количество штабелей деловой осины прекрасного качества.

Кора деревьев этого клона у основания толстая, трещиноватая, а выше — мелкотрещиноватая, серебристо-серого цвета. По стволу совершенно нет коры зеленого цвета (как, например, у исполинской осины № 27); даже в кроне ствол сохраняет мелко-трещиноватую серебристую кору.

Древесина деревьев в сухом виде на срезах кражей имеет телесный цвет. Молодые корневые отпрыски этого клона осины имеют на побегах и листьях густое опушение, отчего побеги издали, так же, как и у клона № 30, кажутся бело-войлочными. Но они отличаются от клона № 30 значительно реже встречающейся и менее выраженной малиновой окраской молодых листьев, а также харак-

тером коры деревьев. В кв. 133 эта форма осины является наиболее распространенной и дает деловую древесину хорошего качества. Это доказывает, что и устойчивость ее против сердцевинной гнили высокая.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОПЫТОВ ПО РАЗВЕДЕНИЮ РАЗНЫХ ФОРМ ОСИНЫ

Осенью 1940 г. мной в кв. 133 Шарьинской дачи были заготовлены 3—4-летние корневые отпрыски найденных и изученных на месте их естественного роста форм осины. От нескольких форм, обнаруженных в 1938 г. в других кварталах и описанных выше, были взяты корневые черенки. И те и другие были высажены в 1938 и 1940 гг. в селекционном питомнике ВНИИЛХ около г. Ивантеевки Пушкинского района Московской обл., находящемся почти в 700 км юго-западнее Шарьинского лесхоза. В настоящее время можно сделать некоторые сообщения об итогах этих опытов и о поведении разных форм северной осины в новых условиях произрастания.

Корневые черенки разных форм осины, высаженные под Москвой в 1938 г. в гряды для укоренения, показали резко различную способность приживаться. Так, например, корневые черенки формы № 13 прижились в очень незначительном числе, все остальные погибли (сгнили). Хорошо прижились черенки формы № 15 и еще лучше — формы № 17; осина формы № 17 отличалась мягкой древесиной, сильной корнеотпрысковой способностью и сильно выраженным опущением молодых листьев и верхушек побегов текущего года. Форма № 17 по своим свойствам довольно близко подходила к описанной выше форме № 7 и так же сильно страдала от заболевания сердцевинной гнилью, как и форма № 7.

Из 50 посаженных корневых черенков исполинской осины № 27 ни один не укоренился.

Опыты по размножению разных форм осины корневыми черенками позволяют сделать следующие выводы:

1. Морфология корней у разных форм осины неодинакова; корни их отличаются по цвету и блеску кожицы, по толщине коры; эти особенности оказываются характерными для отдельных форм осины и позволяют их ясно различать.

2. Приживаемость корневых черенков разных форм осины также неодинакова; корневые черенки одних форм (например, № 15 и № 17) приживаются и дают отпрыски легко и в большом числе, у других же приживаются очень слабо (№ 13). В некоторых случаях вовсе не удается укоренить корневые черенки в грядах, и они сгнивают, не давая отпрысков (черенки исполинской осины № 27). Наблюдения показали, что это обстоятельство зависело от слишком большой толщины корневых черенков (1,5—2 см) этой формы. На срезах у них плохо образовывался каллюс из-за большой площади раневой поверхности среза, и вследствие этого концы черенков легко загнивали и погибали раньше, чем у них мог появиться отпрыск.

3. Легче, как правило, происходило приживание корневых черенков от форм осины, обладавших в естественных условиях сильно выраженной корнеотпрысковой способностью, имевших чаще всего мягкую, рыхлую древесину стволов (с большим количеством сосудистопроводящей ткани и сердцевинных лучей) и обычно малоустойчивых против сердцевинной гнили.

Эти данные по-иному освещают вопрос о часто наблюдающемся появлении обильных корневых отпрысков от деревьев, сильно пораженных сердцевинной гнилью. В. Веттштейн по этому вопросу высказал такое мнение: «В отношении осины было установлено, что состояние здоровья материнского дерева оказывает значительное влияние на развитие корневых отпрысков. Чем сильнее развивается сердцевинная гниль у материнского дерева, тем больше образуется корневых отпрысков».

Мои наблюдения показали, что это объяснение В. Веттштейна не может быть признано правильным. Обилие корневых отпрысков обуславливается не силой и степенью развития сердцевинной гнили у материнских деревьев, а физиологическими особенностями отдельных форм осины и связанными с ними особенностями анатомического строения древесины. Есть в природе формы осины, легко и в весьма значительных количествах дающие корневые отпрыски, и, наоборот, есть формы осины, дающие корневые отпрыски в меньшем числе и с большим трудом.

Действительно, эта биологическая особенность часто наблюдается в природе у сильно болеющей сердцевинной гнилью осины, но такая осина обладает этой особенностью независимо от того, большое ли материнское дерево или здоровое. В природе имеются, кроме того, формы осины, достаточно устойчивые против гнили и обладающие сильной корнеотпрысковой способностью (описанная выше форма № 15).

4. Различная способность к укоренению и приживаемости корневых черенков, выявленная автором у разных форм осины, не всегда соответствует способности данной формы давать корневые отпрыски в природе после срубki материнских насаждений. Так, например, исполинская форма осины № 27, обнаруженная мной, в природе дает довольно обильные и сильного роста отпрыски, а корневые черенки ее укоренить не удалось. Однако можно было наблюдать, что формы осины, труднее разводимые корневыми черенками, и в природе обладают обычно более слабой корнеотпрысковой способностью, чем формы, корневые черенки которых приживаются легче.

По моим наблюдениям, первые обладают более плотной древесиной, с меньшим развитием в ней сосудистопроводящей ткани и сердцевинных лучей и с более значительным содержанием в древесине либриформа.

Интересными оказались опыты по выращиванию корнеотпрысковых растений разных форм осины.

Высаженные осенью 1940 г. 3—4-летние корневые отпрыски описанных выше форм осины из Шарьинского лесхоза в селекцион-

ном питомнике ВНИИЛХ прижились вполне удовлетворительно. Отпад их был небольшим.

Несколько больше был отпад отпрысков у исполинской осины, что необходимо поставить в зависимость от ее биологических особенностей. Дело в том, что корневые отпрыски почти всех форм обычной осины (клоны № 25, № 26, № 29 и № 30) имели сравнительно нетолстый кусок обрубленного при их выкопке корня материнского дерева и удовлетворительную мочковатую собственную корневую систему на нижнем конце отпрыска. При выкопке их

корневая система повреждалась мало. Другое положение имелось у отпрысков исполинской осины. Они сидели обычно на толстых корнях материнского дерева (толщиной до 2 см). Собственная корневая система, развившаяся ко времени выкопки отпрысков на их нижних концах, состояла из довольно толстых корней (до 0,5 см); они глубоко уходили в почву и при выкопке повреждались значительно сильнее, так как мочковатая часть корней обычно обрезалась. Поэтому при пересадке корневых отпрысков обычной и исполинской осины корневые отпрыски исполинской осины болели сильнее. В итоге из 31 деревца исполинской осины № 27, высаженных в маточный сад популетума, прижилось 17 экземпляров (55%, а из 20 деревцев форм осины № 25, № 26, № 29 и № 30 прижилось 17 экземпляров (т. е. 85%).

Более мелкие корневые отпрыски исполинской осины № 27, посаженные в популетуме в сравнительных посадках на других трех делянках, пострадали от пересадки немного меньше, чем

в посадке в маточном саду популетума (из 23 растений прижилось 15, т. е. 65%).

Дальнейшее поведение пересаженных корнеотпрысковых растений разных форм осины было уже иным.

В маточном саду популетума при ежегодном регулярном уходе¹ за всеми растениями форм № 25, № 26, № 29, № 30 и исполинской № 27 последняя показывает несравненно более мощный рост как в высоту, так и в толщину, что можно видеть из табл. 14 по измерению растений осенью 1944 г. (в возрасте 7 лет).

Таблица 14

Форма осины	Количество измеренных растений	Возраст	Средние			Прирост по высоте за 1944 г. в м		
			Высота в м	диаметр в см		средний	максимальный	минимальный
				у шейки корня	на высоте 1,3 м			
Осина клона № 25 (с уходом)	4	7	2,5	3,6	2,1	0,53	0,7	0,3
Осина клона № 26 (с уходом)	4	7	2,7	3,4	1,9	0,48	0,6	0,4
Осина клона № 30 (с уходом)	3	7	2,7	4,4	2,5	0,47	0,6	0,4
Осина клона № 29 (с уходом)	3	7	2,5	3,3	1,8	0,40	0,5	0,2
Исполинская осина № 27 в маточном саду популетума (с уходом)	9	7	4,2	6,2	3,8	0,90	1,2	0,6
Исполинская осина № 27 в делянках популетума (без ухода)	13	7	2,3	2,9	1,6	0,33	0,6	0,15

Из данных табл. 14 можно убедиться в значительном превосходстве по скорости роста корневых отпрысков исполинской осины № 27 по сравнению с остальными, обычными, на делянках в маточном саду популетума. При этом в данное время особенно заметна разница между быстротой роста обычной осины клона № 29 и исполинской осины № 27, которые в Шарьинском лесхозе растут, как указывалось выше, рядом и частью в смешении, и от которой вегетативно, как полагает автор, произошла исполинская форма осины № 27.

Эту разницу также можно видеть на рис. 3.

В отличие от силы роста в маточном саду корневые отпрыски той же исполинской осины, росшие на делянках без ухода (пересажены на них были растения того же возраста и в те же сроки, что

¹ Уход состоял в ежегодных перекопках и мотыжении почвы на делянках.

и в маточный сад), не проявили в первое время после пересадки преимуществ в силе роста перед обычной осиной (клоны № 25 и № 30). Однако и растения осины клона № 29, посаженные в тех же условиях, выпали к 1944 г. почти нацело. Это показывает, какое значение в первые годы жизни культуры имеет для быстрорастущей породы уход за почвой: биологическая особенность породы — быстрота роста — может быть в полной мере использована хозяйством лишь в том случае, когда растениям быстрорасту-

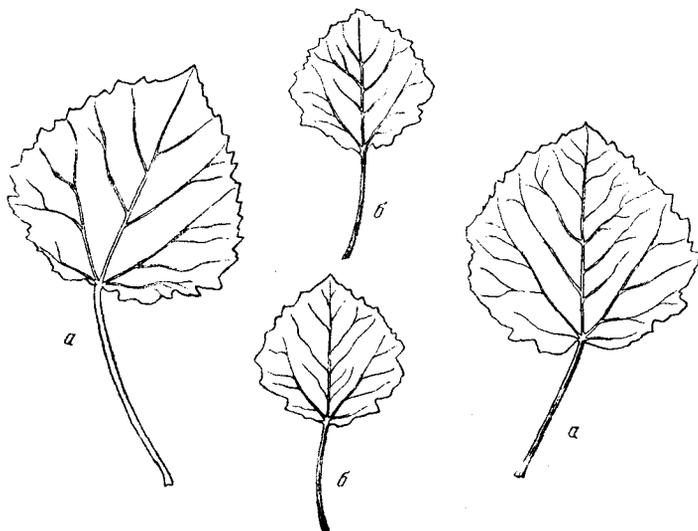


Рис. 4. Типичные листья (ауксибласты) у 7-летних корнеотпрысковых растений исполинской осины № 27 (по краям, а) и обычной осины № 29 (в середине, б), культивируемых с 1941 г. в маточном саду популетума в селекционном питомнике ВНИИЛХ (г. Ивантеевка Московской обл.). Сентябрь 1944 г.

щей породы будут созданы необходимые для такого роста условия; в противном случае это ценное для хозяйства качество породы может быть хотя бы временно ею утрачено. Во многих случаях такая порода вообще может не прижиться в неподходящих для нее условиях среды. Хорошая предварительная обработка почвы, регулярный и тщательный уход за ней (рыхление и полка) — обязательное условие для выращивания быстрорастущей породы до момента ее смыкания в посадках.

Весной 1943 г. на растениях исполинской осины № 27 и обычной клона № 29, выращиваемых рядом в маточном саду популетума, можно было наблюдать заметную разницу в силе роста молодых побегов. Обе формы осины начали раскрывать почки к 15 мая. В это время почки их отличались только по размерам (у исполинской осины они были значительно крупнее).

К 21 мая обе формы осины распустились и начался рост побегов. Форма листьев, красноватая окраска их, отсутствие опушения у осины № 27 и № 29 были совершенно одинаковы, но размеры молодых побегов и листочков у них резко различались: у исполинской осины длина молодых побегов в это время уже была 10—20 см, а у обычной — 5—10 см. Сильно отличались и размеры листьев (ауксисбластов): у исполинской осины они были значительно крупнее (рис. 4).

Заметные различия наблюдаются весной и в наступлении отдельных фенологических фаз у разных форм осины из Шарьинского лесхоза при выращивании их под Москвой (в 700 км юго-западнее места их естественного роста) как между собой, так и по сравнению с местной естественно растущей осинкой.

Так, 15 мая 1943 г. исполинская осина и другие формы осины из Шарьинского лесхоза только начинали раскрывать почки, издали они казались еще совершенно голыми. Местная же, подмосковная, осина уже к 11 мая была обильно облиствена и у нее заметно росли молодые побеги. Она была одета листьями и зеленела. В дальнейшем разница в начале облиствения и в его характере оказалась заметной и между отдельными формами Шарьинской осины. Так, 20 мая 1943 г. можно было наблюдать следующее:

Обычная осина № 29	... облиствение началось. Молодые побеги 5—10 см длины. Листья и побеги красноватые, голые
Исполинская осина № 27	... как и осина № 29, но длина побегов 10—20 см и листочки крупнее
Обычная осина № 25	... хорошо распустилась. Листья и побеги голые, зеленоватые
„ „ № 26	... почки только раскрылись. Выходящие из них листочки густо опушены
„ „ № 30	... распустилась. Побеги красно-бурые, слегка опушенные, но отличаются от осины № 25 и № 26
„ „ № 15	... сильно распустилась и густо покрыта зелеными голыми (без опушения) листьями
„ „ № 16	... распустилась, но еще не сильно, листья опушенные
„ „ № 13	... распустилась, но меньше, чем осины № 25 и № 30. Листья опушены.

В этот же день сеянцы позднезасевающейся формы осины из Белоруссии (от Г. Г. Кругликова) в маточном саду популетума, близости от разных форм осины из Шарьинского лесхоза, также имели только начавшие распускаться почки с выступающими из них сильно опушенными листочками.

Местная, обычная осина в 1943 г. начала распускать листья в первых числах мая и таким образом по времени распускания листьев опередила исполинскую осину № 27, а также обычную № 29 и ряд других примерно на две недели, а форму № 26 и позднезасевающуюся из Белоруссии — не менее чем на 20 дней.

В то же время под Москвой встречается и позднезасевающаяся форма осины, которая распускается позднее обычной на 12—

15 дней. Такая форма осины была использована мной для работ по гибридизации; в 1937 г. под Москвой она начала распускание листьев после 10 мая, в то время как обычная осина распустила здесь листья уже к 30 апреля⁽¹⁹¹⁾.

Приведенные выше факты фенологических различий между осинами Подмосковья и осинами из Шарьинского лесхоза Горьковской обл. показывают, что северная осина, попавшая в культуру в более южные районы, сохраняет свойственный ей ритм вегетации, распускаясь позднее весной и раньше заканчивая вегетацию осенью. С другой стороны, разные формы северной осины также неодинаково ведут себя в отношении сроков начала вегетации и некоторые из них отличаются особенно поздним сроком начала вегетации (например, форма № 26 запаздывает с началом облиствения по сравнению с подмосковной осинкой на 20 дней).

Таким образом, кроме морфологических различий, описанные выше формы осины из Шарьинского лесхоза различаются и по началу вегетации в культуре под Москвой. Так, самой поздне распускающейся из них оказалась форма № 26. Одновременно с этим она имеет мягкую древесину и сильно выраженное опушение листьев и побегов.

Распускающаяся ранее других осина клона № 15 имеет довольно плотную древесину и не несет опушения листьев. Форма № 13 тоже имеет в ранней молодости опушение листьев, но обладает очень плотной древесиной, высокой устойчивостью к гнили и рядом других, резко выраженных биологических и морфологических отличий.

Следовательно, имевшие место попытки связать иммунитет осины к сердцевинной гнили с поздним или ранним распусканием листьев, с характером коры, с опушенностью листьев не могли дать сходных результатов. В одном случае поздне распускающаяся осина оказывалась более устойчивой (Кругликов), в другом заболела так же, как и ранораспускающаяся (Анкудинов). То же и с характером коры: в одном случае толстокорые осины были более иммунны к гнили (Петров), в другом — сильно поражались гнилью (Анкудинов).

Не может быть увязан иммунитет осины к сердцевинной гнили и с цветом коры ее деревьев. В одном случае более здоровой может быть осина зеленокорая, в других — темнокорая или сероко-рая и т. д.

ЗНАЧЕНИЕ МНОГОФОРМЕННОСТИ ОСИНЫ ДЛЯ ЛЕСНОГО ХОЗЯЙСТВА

Изучение формового разнообразия осины и опыт отбора ценных для лесного хозяйства, устойчивых против гнили и быстрорастущих форм ее, произведенный в Шарьинском лесхозе Горьковской обл., дали положительные результаты. Они доказывают, что осина, естественно растущая в наших лесах, даже на небольшой территории одного или нескольких кварталов лесной дачи многоформенна и хозяйственно неоднородна.

Встречающиеся иногда в осинниках среди сплошь зараженных гнилью группы здоровых деревьев в одном возрасте и в одинаковых условиях произрастания должны обладать биологическими особенностями, обуславливающими лучшую их устойчивость против заболевания сердцевинной гнилью.

Эти исследования подтвердили, что наиболее важными особенностями, обуславливающими иммунитет осины к сердцевинной гнили, являются: а) быстрый рост деревьев; б) несильное боковое ветвление, способствующее лучшей очистке стволов от мертвых сучьев и более быстрому их зарастанию и в) плотная древесина, в годичных слоях которой преобладает либриформ и в меньшем количестве образуются сосудистопроводящая ткань и сердцевинные лучи.

Эти особенности часто оказываются наследственными и передаются полностью от материнских деревьев корнеотпрысковому потомству при вегетативном размножении осины.

Попытки связать устойчивость осины против сердцевинной гнили с второстепенными особенностями (опушенность листьев и побегов, сроки распускания листьев, цвет и характер коры) надо признать неудачными, так как не от них зависит и не ими обуславливаются иммунитет осины к сердцевинной гнили и качественная производительность ее древостоев.

Важные для лесного хозяйства свойства осины, с одной стороны, зависят от условий произрастания, с другой, — от наличия тех природных (наследственных) особенностей осины, которые обуславливают ее здоровье и быстрый рост.

Чем лучше условия роста для осины, тем легче вырастить здоровую и производительную осину. Поэтому предложения исследователей об организации хозяйства на осину в наиболее высокобонитетных и производительных ее насаждениях должны быть признаны правильными (Декатов, Анкудинов). Однако необходимо при этом помнить, что и в таких условиях, поскольку осина многоформенна, часто могут расти и малоустойчивые к сердцевинной гнили формы осины и с неменьшим успехом может вестись хозяйство на другие породы.

Приведенные данные о возможности даже в сравнительно плохих условиях произрастания найти в природе быстрорастущие и устойчивые против гнили формы осины (гигантские осины в Швеции, провинция Скания, Norrbotten; форма № 15 Шарьинского лесхоза и др.) подтверждают полную возможность выращивания в таких условиях здоровой и производительной осины.

Для этой цели необходимо осуществить хозяйственные мероприятия по расселению в таких участках достаточно хорошо приспособленных и ценных форм осины, которые должны быть выявлены на месте или взяты для культуры из других, сходных участков, а также осуществить хозяйственно-возможную мелиорацию.

Техника существующих присковых рубок деловой осины не может быть признана правильной. Применение присковых рубок

без учета многоформенности осины и наличия ценных форм ее в природе приводит к уничтожению ценных форм осины в наших лесах и к постепенному, нарастающему ухудшению санитарного состояния осинников.

Не выявляя при отборе назначаемых в рубку на прииск деревьев (или групп их) формовых (биологических) особенностей осины, мы не можем обеспечить последующего возобновления ценных для хозяйства форм осины и уничтожаем многие из них совершенно.

Необходимо предварительное изучение формового состава и биологических особенностей осины в отдельных лесорастительных районах и даже в отдельных хозяйствах для того, чтобы накопить материал для возможных обобщений. Для потребностей же лесного хозяйства в настоящее время не столько нужны обобщения о формовом разнообразии осины и описание их, сколько установление формового состава осины в данных хозяйствах и выявление особенно ценных форм для их местного размножения и организации хозяйства на осину. Такие исследования должны производиться не по второстепенным морфологическим признакам, а по прямым, от которых зависит ценность данной формы (быстрота роста, иммунитет к гнили, очистка от сучьев).

Второстепенные же признаки необходимо учитывать и накапливать для установления возможности нахождения более простых способов отбора ценных форм по внешнему виду деревьев. Однако данные исследования автора доказывают, что такими признаками нельзя увлекаться, так как легко переоценить их действительное значение. Переоценка действительного значения морфологических отличий и попытка обобщения их для различных географических районов привела к разноречивым выводам, неправильным заключениям и даже к отрицанию значения формовых особенностей осины (Данилов).

Из приведенных данных возможно сделать следующие выводы:

1. В лесах Советского Союза, как и в лесах других стран, осина многоформенна и различается не только по внешним (морфологическим) признакам, но и по многим важным для лесного хозяйства биологическим свойствам (быстрота роста, устойчивость к сердцевинной гнили, качество древесины, корнеотпрысковая способность, продолжительность периода вегетации и т. п.).

2. Многоформенность осины имеет место не только для различных, удаленных один от другого географических районов, но и для отдельных массивов леса, дач и даже кварталов, где она растет.

3. В природе существуют, 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 осины, так и в отдельных лесных хозяйствах.

4. В осинниках семенного происхождения такие формы могут попадаться единичными деревьями или небольшими разбросанными группами. В насаждениях же корнеотпрыскового происхождения

ценные формы встречаются уже довольно значительными группами и даже участками (клоны) и представляют собой потомство вегетативно размножившегося на месте роста сеянца осины. Это размножение отдельных форм (клонов) осины происходит тем успешнее, чем лучше приспособлены они к вегетативному размножению и чем благоприятнее условия размножения.

5. Приемы ведения лесного хозяйства могут или содействовать размножению ценных форм осины, или, наоборот, мешать ему. Весьма отрицательную роль играют часто проводимые рубки деловой осины на прииск. Однако эти же рубки можно было бы использовать для выявления ценных форм осины и для их максимального корнеотпрыскового и семенного размножения (последнее в том случае, если выбираемые на прииск осины — женского пола).

6. Для налаживания правильного хозяйства по выращиванию здоровой деловой осины совершенно необходимо в его основу положить выявление, отбор и содействие размножению ценных форм осины, ибо без этого никогда нельзя быть уверенным в эффективности проведения остальных лесоводственных мероприятий (выбор условий произрастания, рубки ухода, искусственное разведение и т. д.).

7. Следовательно, селекцию осины на иммунитет к сердцевинной гнили, быстрый рост и качество древесины нельзя считать мероприятием, перспективным лишь в будущем; на основе селекции необходимо теперь же построить все главнейшие лесохозяйственные мероприятия, как-то: рубки главного и промежуточного пользования, культуры, содействие естественному возобновлению. Только такое осуществление комплекса мероприятий, направленное на выращивание наиболее ценных форм осины, позволит радикально разрешить вопрос улучшения качественной и количественной производительности осинников и выращивания здоровой деловой осины.

8. Описанные выше результаты изучения формового разнообразия осины и отобранные автором устойчивые к сердцевинной гнили и быстрорастущие формы осины с плотной древесиной доказывают полную возможность применения к осине сортового отбора.

ПЕРЕДЕЛКА ПРИРОДЫ ОСИНЫ МЕТОДОМ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ СОСТОЯНИЯ ОСИНОВЫХ ЛЕСОВ

Глава седьмая

ЗНАЧЕНИЕ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ДЛЯ ЛЕСОВОДСТВА. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАБОТ ПО ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ТОПОЛЕЙ

Улучшение природы растений селекция осуществляет в настоящее время не только методом индивидуального, группового или массового искусственного отбора ценных форм, возникающих естественно в природе. Со времени Кельрейтера, доказавшего наличие полового процесса у растений и полезного действия скрещивания растений на их жизнестойкость и рост⁽⁸⁴⁾, а в особенности после появления в печати бессмертных работ Ч. Дарвина и на их основе^(62, 63, 64) в селекции широко и успешно стал применяться для улучшения природы растений и выведения новых сортов метод гибридной селекции. Особенно важное значение получил метод отдаленной гибридной селекции, глубоко разработанный и с исключительным успехом примененный в селекции И. В. Мичуриным.

Методом отдаленной гибридной селекции в СССР И. В. Мичурин⁽¹¹⁴⁾ и мичуринцы добились выдающихся по научной и практической ценности результатов.

Под отдаленной гибридной селекцией автор подразумевает селекцию географически удаленных разновидностей в пределах одного и того же вида, а также селекцию межвидовую и между-родовую.

Приведенные выше факты о наблюдающемся при отдаленных скрещиваниях усилении жизнеспособности и силы роста не только среди культурных, но и диких растений (в том числе и среди древесных пород), доказывают возможность использования для улучшения природы лесных древесных и кустарниковых пород метода отдаленной гибридной селекции.

Чтобы правильно наметить путь применения отдаленной гибридной селекции в лесоводстве вообще и в улучшении природы осины в частности, необходимо остановиться на том, из какого понимания природы растений исходил автор и какое значение должно быть отведено, по его мнению, отдаленной гибридной селекции в лесоводстве в отношении переделки природы тополей, в том числе и осины.

Намеченные в главе IV задачи по селекции осины возможно разрешить в наиболее короткий срок при помощи отдаленной гибридизации, скрещивая различные виды тополей между собой.

Однако не всякое отдаленное скрещивание тополей может дать решение этих задач. Для того чтобы уметь улучшить природу растения, требуется знать, что представляет собой эта природа (наследственность) растения.

ПРИРОДА (НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ) РАСТЕНИЙ

Одним из основных вопросов современного растениеводства является вопрос о том, что представляет собой наследственность растений. Почему растение требует для себя определенных условий жизни и производит подобное себе потомство?

По этому вопросу существуют две противоположные точки зрения. Придерживающиеся одной из них утверждают, что наследственность растений обуславливается передачей производителями своему потомству характерных свойств через особое «вещество наследственности», заключенное в ядрах клеток их тела в виде хромосом. Хромосомы, по мнению последователей этой точки зрения, являются носителями наследственных свойств организма и именно передача их от родителей к потокам обуславливает сходство родителей с их потомством. Эта точка зрения поддерживается морганистами, отстаивающими правильность и всеобщность законов Менделя в учении о наследственности.

Морганисты утверждают, что хромосомы сами по себе состоят из большого количества мельчайших частиц материи наследственного вещества — генов, которые (каждый в отдельности) обуславливают в растении то или другое его качество (свойство), как, например, цвет и форму семян, характер роста, особенности цветов и т. д. Если в ядре клеток растения нет соответствующего гена, то, по их мнению, отсутствуют и вызываемые им признак или качество тела растения.

При половом размножении гены и хромосомы передаются, как утверждают морганисты, от родителей их детям, а вместе с ними передаются и присущие родителям свойства или признаки.

Среда, в которой живут растения, по мнению морганистов, не оказывает влияния на вещество наследственности; гены изменяются под влиянием иных, внутренних причин, в результате мутаций. Морганисты утверждают при этом, что гены чрезвычайно стойки и их изменение происходит через весьма длительные сроки, исчисляемые сотнями и более лет, и представляет чрезвычайно редкое явление. Изменения же наследственности осуществляются якобы за счет перекомбинации «извечных» и «неизменных» зачатков — генов. Такое понимание морганистами наследственности ничего не дает для практики селекции. Полное банкротство и реакционность этой лженаучной концепции с исключительной ясностью были вскрыты на сессии ВАСХНИЛ в июле—августе 1948 г., где «теории» морганистов были подвергнуты окончательному разгрому и осуждению.

Понимание наследственности (природы) растений дарвинистами иное.

К. А. Тимирязев⁽¹⁶⁰⁾ определяет наследственность как влияние на физиологические отправления данного организма прошлой жизни его предков, т. е. причин, существовавших в истории жизни производителей данного растения, но уже отсутствующих в данное время.

Таким образом, «факт наследственности, — пишет К. А. Тимирязев, — смотря по тому, как на него взглянуть, или очень прост, или крайне сложен. Крайне прост — как общее представление, крайне сложен — при детальном применении к любому частному случаю. Здесь исследователю пришлось бы проследить шаг за шагом непрерывную механическую связь между наблюдаемым явлением и его отдаленной причиной, выполнить длинный промежуток, чтобы не иметь перед собой непонятого действия на расстоянии, раскрыть все крючочки и петельки, связывающие исчезнувшую причину с продолжающимся действием. А для этого нужно начать с изучения явлений, где эта передаточная цепь не так длинна, как в сложных явлениях наследственности... Нам нужны не общие схемы действия наследственности, а строго экспериментальные исследования над непосредственной связью между жизненными явлениями и вызвавшими их, но уже отсутствующими причинами, — исследования, конечно, более удачные по замыслу, чем обрубание сотен крысиных хвостов»⁽¹⁶¹⁾.

В отличие от морганистов, отрицавших влияние на изменение наследственных свойств организмов условий их жизни (среды), К. А. Тимирязев отводит этому фактору главнейшее место среди категорий причин изменчивости (упражнения органов, скрещивания и влияния внешних условий). Он называет этот фактор, изменяющий организмы, «самым важным и, в конце концов, единственно возможным источником возникновения совершенно новых особенностей строения или отправления»⁽¹⁶²⁾.

Но Тимирязев указывает, что изменчивость, вызываемая средой, может быть сама по себе безразличной. Изменения могут быть полезны для организма, безразличны или прямо вредны.

«Печать приспособления, полезности, налагается не физическим процессом изменчивости, а последующим историческим процессом устранения или элиминации бесполезного, т. е. отбором»⁽¹⁶²⁾.

Говоря о факторах органической эволюции, Тимирязев приходит к следующему выводу:

«Несомненно, что среда изменяет организмы. Также несомненно, что наследственность накапливает эти изменения — усложняет организмы. Но напрасно пытались бы мы в этих факторах, взятых порознь или вместе, искать разгадки основного свойства организмов — их целесообразных приспособлений. Все попытки в этом направлении, старые и самые новейшие, неизменно терпят крушение. Среда изменяет, но изменять не значит совершенствовать. Наследственность усложняет, но усложнение — еще не усовершенствование. Из всех нам известных естественных факторов совершенствует

только то критическое начало, которое из этого измененного и усложненного материала сохраняет полезное, устраняет вредное. Совершенствует организмы то сочетание безграничной производительности и неумолимой критики, которое мы иносказательно называем естественным отбором»⁽¹⁶¹⁾.

Л. Бербанк, определяя наследственность растения как историю жизни его производителей, его предков, обращал внимание на то, что наследственность является лишь как бы «фундаментом или общими чертами основного плана, на котором или в согласии с которым в дальнейшем вырастает все здание его жизни».

«Наследственность, — писал он, — определяет лишь отчасти форму строения, основание, на котором оно (растение. А. Я.) может быть воздвигнуто. . . Среда является великой формирующей силой при постоянном развитии природных форм»⁽¹³⁾.

Иван Владимирович Мичурин писал⁽¹¹⁴⁾: «Каждый орган, каждое свойство, каждый член, все внутренние и наружные части всякого организма обусловлены внешней обстановкой его существования. Если организация растения такова, какова она есть, то это потому, что каждая ее подробность исполняет известную функцию, возможную и нужную только при данных условиях. Изменись эти условия — функция станет невозможной или ненужной, и орган, выполняющий ее, постепенно атрофируется».

Как видно из приведенных выше высказываний дарвинистов о природе растений, она понимается ими не как что-то привнесенное извне через гены и хромосомы и неизменяющееся на протяжении многих веков, а как аккумулированная растениями внешняя среда, превращенная в их биохимические и физиологические особенности.

Продолжатель дела И. В. Мичурина, выдающийся советский ученый агробиолог акад. Т. Д. Лысенко так определяет наследственность: «Наследственность есть свойство живого тела требовать определенных условий для своей жизни, своего развития и определенно реагировать на те или иные условия».

Знание природных требований и отношения организма к условиям внешней среды дает возможность управлять жизнью и развитием этого организма. Управление условиями жизни и развития растений и животных позволяет все глубже и глубже постигать их природу и тем самым устанавливать способы изменения ее в нужную для человека сторону. На основе знания способов управления развитием можно направленно изменять наследственность организмов»⁽¹⁰⁵⁾.

При таком понимании природы растений селекция лесных древесных пород приобретает иной смысл и другое содержание. Селекция их становится не комбинаторикой извечно существующих ген и хромосом, но тем средством, которое позволяет создавать новые, еще не существовавшие в природе и более совершенные растительные формы.

Для достижения этого в короткие сроки особое значение в лесоводстве должна иметь отдаленная гибридизация, главным

образом скрещиванием географически и систематически отдаленных видов и разновидностей древесных пород.

В чем же сила и действенность метода отдаленной гибридизации?

Дикие лесные древесные и кустарниковые породы, веками существовавшие в природе, в процессе непрерывно действующего естественного отбора выработали, без всякого содействия человека, сильно выраженную способность приспособления и, как следствие этого, большую жизнестойкость. Она заключается в хорошей приспособленности всех физиологических процессов, протекающих в растениях каждой породы, к той среде обитания и к тем условиям развития, в которых возникла, развивалась и сложилась природа этой породы.

Однако среда обитания и условия развития, в которых протекает жизнь растения, изменяются. Изменение это происходит не только на протяжении длительных исторических периодов, исчисляемых десятилетиями, столетиями или еще более длительными сроками, но и в пределах каждого вегетационного периода жизни растений. Мы знаем, что условия существования для них, например, в разные месяцы (май, июль, август) одного и того же сезона, заметно отличны. Благодаря этим различиям неодинаков бывает и ход развития растений в эти месяцы, выработавшийся у них в процессе многовекового приспособления и отбора. Различными и обычно неповторимыми бывают сочетания факторов внешней среды (света, тепла, влаги и т. п.) в одинаковые календарные сроки вегетации двух разных календарных лет, влияющих на жизнь растения.

Природа (наследственность) растений, как уже говорилось выше, есть не что иное, как аккумулярованная организмом история жизни его предков; она представляет собой сложившиеся при определенных и длительных условиях существования требования органического (живого) вещества клеток их тела к условиям жизни, среды, полученные новым организмом от его производителей.

Поэтому то новое, необычное для жизни в условиях развития, что отличает жизнь молодого организма от жизни его предков, может и не удовлетворять этих потребностей и тем самым влиять на жизнедеятельность организма. При этом возможны случаи, когда растение не будет в состоянии быстро приспособиться к изменившимся условиям и полностью их использовать. А это может привести к ухудшению его роста и к понижению жизнестойкости.

Пока новый организм перестроит свои потребности и вновь приспособится к изменившимся условиям жизни, пройдут десятки лет, в течение которых он не сможет достаточно хорошо расти и развиваться.

Подобные факты особенно ярко наблюдаются при переносе растений одного и того же вида (например, сосны) в отличные экологические условия произрастания по сравнению с теми, в которых жили его предки, например при переносе вологодской сосны в условиях Московской области⁽¹²¹⁾.

В силу наследственности закрепившиеся у данных растений по-

требности являются консервативными, т. е. не сразу поддаются изменению.

В то же время в других, резко отличных по сравнению с данными естественно-исторических условиях (например, в субтропиках Средней Азии или во влажных субтропиках Кавказа, при сопоставлении их с условиями средней полосы европейской части СССР) история существования родственного северному субтропического вида слагается, несомненно, значительно отличной от истории существования северного вида.

Так, например, осина (*P. tremula* L.) из северной тайги приспособлена к усиленной вегетации и быстрому росту в первой половине лета, при пониженных температурах, меньшей интенсивности света и большей влажности почвы, и обычно прекращает прирост побегов в длину на большую часть июля, закладывая на них верхушечные почки.

Родственный же осине и весьма ценный вид тополя из субтропических районов Средней Азии — тополь Болеана — приспособлен к вегетации и сильному приросту в течение всего лета, в том числе и в июле, и продолжает прирост в высоту в условиях весьма жаркой погоды, обильного количества света и значительно более сухого воздуха, т. е. в условиях, значительно отличающихся от тех, в которых растет осина.

Для тополя Болеана наш северный июль поэтому не будет слишком жарким и неблагоприятным для продолжения роста в высоту. Кроме того, этот вид тополя, несомненно, является значительно более приспособленным к засухе, в особенности к пониженной влажности воздуха, чем северная осина, и обладает способностью приспособления к более экономному расходованию влаги, т. е. к меньшему испарению ее листьями. В данном случае у тополя Болеана эта особенность выработалась веками в результате воздействия на него внешних условий существования в сухих субтропиках Средней Азии.

Изменять природу диких лесных пород прямым воздействием на них условий внешней среды (влиянием температуры, световым и т. п.), конечно, было бы возможно. Но этот путь переделки их природы на данном этапе в лесоводстве является малоперспективным, так как лесоводы недостаточно полно изучили природу различных лесных пород, в том числе прежде всего стадии их развития и требования растений древесных пород к условиям среды на разных стадиях развития.

К тому же в природе сочетания факторов внешней среды, влияющих на жизнедеятельность растений, настолько разнообразны, а проявление их, сила и смена одних другими настолько велики и различны, что воспроизвести и сочетать их в лабораториях в тех же дозах и в том разнообразии, какое имеется в природе, практически затруднительно.

Значительно доступнее и быстрее применять их для изменения природы дикого лесного растения через посредство отдаленной гибридизации.

Растение — это продукт той или другой внешней среды, это аккумулированная в его клетках история смены и сочетаний разнообразных факторов внешней среды, претворившаяся в органическое вещество и живые клетки его тела.

Скрещивая географически отдаленные, но родственные между собой виды, развившиеся и сложившиеся в различной исторической обстановке, мы сможем в потомстве от этих скрещиваний получать и отбирать такие гибридные растения, в которых удачно объединились бы потребности (природа) обоих видов, а следовательно и аккумулированная в их производителях история их жизни, и возникли бы ценные новообразования.

Соответствующим воспитанием гибридов, представляющих собой организмы с обогащенной и в то же время с «расшатанной» наследственностью, мы сможем оказать влияние на формирование наследственности в желательном для нас направлении, способствуя развитию и закреплению хозяйственно ценных и подавлению нежелательных свойств.

Такие новые растительные организмы, созданные человеком, могут иметь в своей природе гораздо более широкие способности приспособляемости и более полно и совершенно будут использовать разнообразие условий внешней среды для жизни.

Объединение наследственных особенностей, например осины и тополя Болеана, в новом гибридном организме может сделать его в более северных условиях значительно лучше приспособленным к сильному вегетативному росту и в июне и в июле по сравнению с диким видом осины (его производителем). Следовательно, новое гибридное растение, полученное отдаленной гибридизацией, должно расти быстрее, достигать более мощных размеров и сделаться более долговечным и жизнестойким по сравнению с местным диким видом, т. е. проявит все признаки гетерозиса.

В руках человека, при правильном и умелом использовании, отдаленная гибридизация становится могучим средством изменения природы, одним из важнейших путей к эволюции дикой лесной природы в необходимую для человека сторону. И особое значение отдаленной гибридизации в том, что при ее помощи человек может ускорить эволюцию органического мира по сравнению с тем, как она происходит в природе, и за несколько лет существенно изменить растение, на что природе при стечении необходимых условий потребовались бы сотни, а может быть, и тысячи лет. Во многих случаях этим путем можно дать эволюции дикой лесной природы такое направление, какого в естественных условиях она вообще не могла бы получить.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ РАБОТ ПО СЕЛЕКЦИИ ТОПОЛЕЙ

Гибридизация тополей в СССР начата в 1933 г. в Ленинграде, в группе селекции и интродукции ЦНИИЛХ, П. Л. Богдановым. В 1933 г. гибридизация проводилась А. В. Альбенским^(1, 5) во ВНИАЛМИ (Москва). В 1934 г. такая же работа по изменению природы тополей начата была также и А. М. Березиным на Баш-

кирской лесной опытной станции (Уфа). В 1935 г. селекция тополей была начата нами в лаборатории селекции и интродукции Московского института лесного хозяйства (впоследствии ВНИИЛХ Министерства лесного хозяйства СССР).

В 1936 г. исследованиями по улучшению природы тополя занялся Всесоюзный селекционно-генетический институт (Одесса), где И. Д. Колесником⁽⁹¹⁾ были произведены опыты по семенному обновлению природы черного пирамидального тополя.

Такое значительное внимание к разрешению этой проблемы в Советском Союзе показывает, что актуальность ее у нас была правильно понята как руководящими ведомственными учреждениями, так и широкими кругами работников научно-исследовательских организаций.

Тополы — это древесные породы, которые идут на удовлетворение насущных потребностей населения деревни и города.

Поэтому советская наука так широко ставит и осуществляет работы по изменению и улучшению природы тополей, чтобы сделать их еще более быстрорастущими, более приспособленными для культуры в разнообразных условиях и более ценными по качеству.

Из всех древесных пород тополи являются самыми быстрорастущими породами для большинства районов СССР.

Многообразие видов тополя позволяет разводить его всюду, где есть потребность в искусственном разведении древесной растительности. В особенности важное значение тополи имеют в степных и лесостепных районах страны. Там тополи — любимая порода для озеленения населенных мест и всякого рода защитных посадок. Разводить тополь не составляет особого труда; растет он быстро, в короткий срок дает значительные запасы дефицитной древесины для строительства, поделок и на топливо.

Разведение народом тополей в безлесных районах СССР относится к глубокой древности. Значительно распространен тополь на Украине, где трудно представить село или хату без пирамидального тополя. Для народов Средней Азии тополь — наиболее ценное и любимое дерево. Он дает прохладу в знойный летний день, защищает арыки и снабжает людей ценнейшим строевым лесом.

Но до самого последнего времени обычно разводили тополи диких видов как местного, так и иноземного происхождения. Мы знаем в культуре серебристый, канадский, бальзамический, черный и другие тополи — те, которые дала нам дикая природа земного шара, или случайные помеси разных видов тополей, естественно появившиеся в дикой природе.

В СССР — стране социализма — там, где возникла и развилась мичуринская прогрессивная биология, нельзя довольствоваться только тем, что дает нам дикая природа. Мы сами должны изменять природу древесных растений, полезных для нас. «Мы не можем ждать милостей от природы; взять их у нее — наша задача». Этот славный призыв нашего гениального соотечественника, великого преобразователя русской природы И. В. Мичурина в полной мере может быть применен и к изменению природы лесных древес-

ных пород, в том числе и природы тополя, с целью выведения жизнеустойчивых, особенно быстрорастущих, производительных и декоративных новых пород тополя для разных географических районов страны.

Гибридизацией мичуринскими методами различных видов тополя, которые дико растут в разнообразных уголках земного шара, с соответствующим направленным воспитанием молодых гибридных тополей можно создать совершенно новые виды этой ценнейшей быстрорастущей древесной породы.

Особенно полезных результатов можно добиться мичуринскими методами при выведении новых пород тополя для разнообразных климатических и почвенных условий малолесных (степных и лесостепных) районов нашей страны. Уже в настоящее время в СССР не только разработаны надежные методы выведения новых пород тополей, но и получены многочисленные сорта и породы этих быстрорастущих деревьев. Это доказывает правильность избранного пути выведения новых пород тополя и позволяет в ряде районов с большим успехом использовать новые породы, выведенные советскими лесными селекционерами.

Итоги работ по селекции тополей в СССР за 1935—1941 гг. по количеству выведенных гибридных семян далеко превышают то, что было получено в свое время в США и Германии. Так, П. Л. Богдановым в Ленинграде за период 1933—1938 гг. выращено около 3000 гибридных семян. Только с одной осиною им было сделано 97 комбинаций скрещиваний⁽²³⁾. А. М. Березиным в Уфе^(14, 15) за 1934—1939 гг. было получено свыше 50 000 гибридных семян при большом числе комбинаций скрещиваний многих видов тополей.

Мной за 1935—1939 гг. было получено около 7000 междувидовых гибридных семян тополей, по преимуществу междувидовых гибридов осины с другими видами тополей.

Почти все советские селекционеры, занимавшиеся гибридизацией тополей, производили скрещивания в лабораторной обстановке (в комнатах или теплицах) на срезанных ветвях различных видов тополей. По количеству выведенных гибридов наиболее удачные результаты были получены на черных и бальзамических тополях.

Так, П. Л. Богданов⁽²³⁾ в итоге своих работ по гибридизации получил междувидовые гибриды на следующих материнских видах тополей:

На осине (<i>P. tremula</i>)	516	гибридов
„ белом тополе (<i>P. alba</i>)	468	„
„ канадском (<i>P. canadensis</i>)	216	„
„ оскоре (<i>P. nigra</i>)	125	„
„ бальзамическом тополе (<i>P. balsamifera</i>)	1243	„
„ душистом тополе (<i>P. suaveolens</i>)	280	„

Итого 2838 гибридов

В элиту из этого числа было введено П. Л. Богдановым 39 гибридных семян, из них 27 являются гибридами между черными

и бальзамическими тополями, а остальные — от опыления пыльцой осины.

А. М. Березиним^(14, 15) подавляющее количество гибридов было получено также на черных и бальзамических тополях. По приводимым им цифрам о результатах скрещиваний за 1934—1938 гг.⁽¹⁴⁾, из 41464 семян 40934 принадлежали к гибридам между черными и бальзамическими тополями.

Среди гибридов осины с другими видами тополей до сих пор не было получено таких, которые эти исследователи выделяли бы как особенно перспективные для культуры и которые были бы лучше гибридов, полученных при скрещивании черных и бальзамических тополей. Исключение делается лишь в отношении гибридов осины с белым и серым тополями, в отношении которых отмечается ярко выраженный гетерозис. Но пока ни один из названных выше исследователей^(4, 5, 15, 23) не сделал окончательного вывода с положительной оценкой гибридов этих комбинаций и не ввел их в элиту как новый сорт для размножения.

Нами было учтено то, что ряд селекционеров в Советском Союзе в достаточном больших размерах проводит работу по селекции черных и бальзамических тополей. Было учтено также и то обстоятельство, что в лесорастительных условиях средней полосы европейской части СССР наиболее распространенным (почти единственным) видом тополя в естественных лесах является осина и что из всех видов тополей она имеет в наших условиях наиболее важное народнохозяйственное значение. Наконец, я исходил из убеждения, что осина, как никакой другой вид тополя, нуждается в изменении природы, в улучшении лесохозяйственных свойств, в особенности в отношении устойчивости против заболеваний сердцевинной гнилью и усиления быстроты и мощности роста.

Поэтому, учтя опыт советских и зарубежных селекционеров, я сосредоточил главное внимание на селекции осины и на выведении новых зимостойких пород пирамидальных тополей, которые были бы перспективными для культуры на северных почвах и в суровом континентальном климате.

Работа по отдаленной гибридизации осины и других видов тополей проводилась мной на растущих деревьях и на срезанных ветвях в лаборатории. Кроме того, одновременно с гибридизацией проводилось, как было указано выше, изучение и отбор ценных форм осины в природе.

Одной из задач, поставленных мной при производстве опытов отдаленной гибридизации осины, была задача разработки таких методов переделки ее природы, которые оказались бы приемлемыми для использования в широкой производственной практике. В процессе проведения опытов было установлено, что быстрое размножение лучших гибридов осины (элиты) осуществить нелегко и надо было найти такие методы работы, которые сделали бы возможным применение массовой селекции осины и были бы доступны любому питомнику и лесхозу в их стремлении получить большее количество новых гибридных форм осины для лесных посадок.

В СССР работа по селекции тополей проводилась на основе мичуринской теории селекции растений, которая полностью себя оправдала и позволила вывести в короткие сроки новые породы тополей с заранее намеченными свойствами.

Результаты наших работ в отношении осины приводятся в следующем изложении.

Глава восьмая

МЕТОДЫ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ ОСИНЫ. ОБ УПРАВЛЕНИИ ДОМИНИРОВАНИЕМ. МАССОВОЕ ПОЛУЧЕНИЕ ГИБРИДОВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ (F_1) ОСИНЫ

Лесоводство при разведении в лесных посадках древесных пород должно выращивать огромные количества посадочного материала — семян или черенковых и корнеотпрысковых растений. Обычно на 1 га высаживается в лесных культурах 5—10 тыс. растений. При этом для создания смешанных насаждений чаще всего принято высаживать на 1 га не менее 1000—2500 экземпляров каждой породы.

Следовательно, методы селекции, применяемые к древесным и кустарниковым породам, например, в плодоводстве или даже в декоративном садоводстве, когда вначале выводится в небольшом числе элита новых сортов и затем она массово размножается прививкой или частями тела элитного растения, не могут удовлетворять лесовода. Слишком медленными будут темпы внедрения полученных в результате селекции растений в лесные посадки и дорогостоящими — приемы массового размножения элиты.

Не отказываясь от этих методов, которые достаточно проверены в плодоводстве и садоводстве и были приняты по отношению к тополям для получения массовых количеств гибридной осины, автор попытался разработать новые приемы применения к ней отдаленной гибридной селекции.

В задачу разработки этих новых приемов было поставлено получение массового количества первого поколения (F_1) гибридных семян осины и массового количества первого поколения (F_1) гибридов осины вегетативным размножением.

Сеянцы F_1 или вегетативно размноженные гибриды осины имели важное значение для решения стоящих перед нами задач по улучшению природы осины, так как наукой установлено, что именно в первом поколении гибридных растений сильно проявляется гетерозис, повышаются жизнестойкость растений и их долговечность.

При гибридной селекции осины пришлось установить, что этот вид тополя обладает исключительно сильно выраженной способностью передачи гибридам своих биологических особенностей и поэтому изменить его природу оказывается нелегкой задачей.

Поэтому надо было искать пути к преодолению многих трудностей, чтобы «расшатать» природу осины и сделать ее более измен-

чивой. Надо было научиться управлять доминированием свойств скрещиваемых видов, правильно подбирать пары растений производителей, вести соответствующее воспитание гибридных сеянцев и подбирать подходящую среду для выращивания гибридного материала с нужными свойствами.

В результате экспериментальных работ за время с 1935 по 1941 г. оказалось возможным притти к рекомендации некоторых определенных методов работы и технических приемов ее проведения. Эти итоги с соответствующим их теоретическим освещением я излагаю ниже, причем экспериментальное подтверждение их дается в главе XI, в которой изложено описание проведенных опытов по отдаленной гибридизации осины.

ОБ УПРАВЛЕНИИ ДОМИНИРОВАНИЕМ

Вопрос о направлении развития новых растительных форм при гибридизации, об усилении и закреплении в них полезных нам наследственных качеств является главнейшим в деле селекции.

Как конструктор перед разработкой новой конструкции машины или как архитектор перед разработкой проекта нового сооружения руководствуется проектным заданием, так и селекционер, берущийся за выведение новой породы растения, должен представлять себе основные качества той новой породы, которую он хочет получить.

Но задача селекционера оказывается более сложной, чем задача конструктора, так как ему приходится работать с живыми организмами и учитывать сложные сочетания условий их жизни и их давнее прошлое, которые часто ни в какие формулы и уравнения уложить нельзя. Поэтому селекционер должен быть до известной степени не только инженером-конструктором и художником, но и тонким наблюдателем.

Работа селекционера-лесоведа осложняется по сравнению с работой селекционера сельского хозяйства тем, что он должен при разрешении задачи усовершенствования диких лесных пород стремиться не только к тому, чтобы сделать лесные растения более хозяйственно полезными, но и к тому, чтобы новые растительные формы были биологически не менее сильными и стойкими, чем существующие дикие виды, чтобы в борьбе за существование они смогли побеждать в природе без особой помощи и опеки человека.

Для достижения таких целей селекционер должен уметь управлять развитием наследственных свойств растений.

Генетики и селекционеры — морганисты считают, что в природе растений существуют «доминантные» и «рецессивные» наследственные свойства (признаки), т. е., что при скрещивании двух растений, различающихся между собой по таким признакам, признак одного из производителей всегда побеждает (доминирует), соответствующий же ему признак другого производителя всегда подавляется (рецессивен). Они объясняют это существованием неизменяемых доминантных и рецессивных ген.

В противоположность им; селекционеры-дарвинисты утверждают, что в природе растений нет абсолютно доминирующих и абсолютно рецессивных наследственных свойств (признаков), а что те и другие могут взаимно переходить друг в друга в зависимости от того, в каких условиях среды происходит развитие растений.

Селекционеры-дарвинисты доказывают, что в растениях развиваются и преобладают (доминируют) те наследственные свойства, развитию которых благоприятствует среда. Если для развития в растении какого-либо наследственного свойства нет необходимых условий среды, то оно и не может получить преобладания, не может доминировать, а останется в подавленном (рецессивном) состоянии. При длительном же отсутствии необходимых условий такое свойство может совершенно исчезнуть из наследственных особенностей организма.

И, наоборот, если условия среды благоприятствуют развитию какого-либо наследственного свойства у растений и активно действуют в этом направлении длительные сроки, то такое свойство закрепляется, все время развивается и сильно доминирует в природе растений, усиливаясь в последующих поколениях.

Зная наследственные особенности скрещиваемых растений и те условия жизни, которые влияют на развитие или подавление этих особенностей, селекционер может сознательно управлять ими, усиливая или подавляя их.

Осина, как показал опыт работы автора, является видом тополя, обладающим исключительно сильной способностью передачи своих свойств гибридному потомству при отдаленных скрещиваниях. Благодаря этой особенности природу осины трудно быстро изменить в необходимом направлении. Вот почему работы по гибридизации осины, о которых говорилось в предыдущей главе, пока не дали особенно положительных результатов.

Биологические особенности осины, которые дают возможность ей успешно произрастать и размножаться без всякой помощи со стороны человека на малоплодородных подзолистых почвах и в суровых северных климатических условиях, выработались в продолжение многих веков жизни и развития этого вида на огромном пространстве ее произрастания.

Поэтому, чтобы успешно переделать ее природу, нельзя ограничиваться отдаленным скрещиванием осины вообще. Необходимо научиться управлять доминированием полезных нам свойств, а также правильно подходить как к приемам скрещивания, так и к последующему воспитанию молодых гибридных растений.

Понимая по-мичурински явление доминирования, необходимо стремиться к тому, чтобы при скрещивании осины с другими видами тополей возможно больше ослабить влияние ее природы на получающиеся при скрещивании гибридные зародыши и формирующие гибридные семена, а затем — на полученные из этих семян растения путем соответствующего их воспитания в целях более быстрого и глубокого изменения природы осины в желательную лесоводу сторону.

Рассмотрим поэтому сначала вопрос о способах управления доминированием во время работ по скрещиваниям до момента выращивания гибридных сеянцев.

Подбор пар для скрещиваний

Этому участку работы должно быть уделено основное внимание, так как от него в большой степени зависит успех скрещивания.

И. В. Мичурин обращал внимание на то, чтобы скрещиваемые пары, во-первых, были географически отдаленными, во-вторых, по возможности не скрещивались с растениями местных диких видов, которые веками существуют в том районе, где проводится гибридизация.

Опыт работы автора полностью подтвердил преимущество скрещиваний осины, происходящей из разных географических районов, по сравнению со скрещиванием местной осины с теми же видами тополей.

Поэтому материнское растение осины для гибридизации полезно брать из другого географического района, отличающегося от тех условий, где ведется работа. Это позволит значительно преодолеть развитие в гибридах материнских свойств осины и ослабить их влияние.

При подборе пар для междувидовых скрещиваний необходимо также всегда иметь в виду, что успех работы зависит и от удачного подбора индивидуальных пар растений отцовского и материнского вида тополей. Если не удалось скрещивание взятых для опыта видов на данных растениях этих видов, то еще не доказывает, что скрещивание данных видов невозможно. Отдельные растения осины обладают различной способностью скрещиваться как с одним и тем же видом, так и с разными видами тополя. В опытах автора скрещивание разных растений осины с тополем Болеана, а также с серым тополем, осокорем и пирамидальным давало различные результаты: на одних растениях осины скрещивание удавалось, на других — нет. Кроме того, и потомство от скрещиваний разных растений осины с одним и тем же растением другого вида тополя было неравноценно: в одних случаях гибридные растения были маложизнестойкими и быстро погибали, в других они были здоровыми и сильнорослыми, превосходя в этом отношении растения обычной осины.

Следовательно, для получения практически полезных результатов необходимо иметь растения осины не только из разных географических районов, но и от возможно большего количества семенных экземпляров ее (из разных клонов). При возможности использования для гибридизации растений осины различных форм целесообразнее испытать в опытах разные формы ее, отличающиеся хозяйственно ценными биологическими свойствами. Многоформность же осины в естественных лесах, как было доказано выше, сильно выражена. В моих опытах, например, было установлено, что растения позднораспускающихся форм осины, как местной, так

и полученной из Белоруссий, лучше скрещивались с тополями из секции черных, а ранораспускающиеся осины — с белыми тополями.

Часто селекционеры увлекаются количеством опыляемых цветов, доводя их до десятков тысяч. Такое увлечение не всегда оправдывается, если это огромное число опылений производится на двух-трех опытных растениях. Гораздо правильнее первоначально вводить в опыт возможно большее число как материнских, так и отцовских растений каждого вида и не увлекаться опылением огромных партий цветов одного дерева. В этом случае удается выявить наиболее ценные растения-производители, от которых получают высококачественные гибриды. В дальнейшем на таких растениях будет полезно повторить опыт скрещивания уже в большем размере в наиболее удавшихся комбинациях.

Сказанное подтверждается тем, что в опытах автора одна сотня гибридных семян осины с тополем Болеана, полученных на удачно подобранном растении осины, позволила решить задачу переделки ее природы лучше, чем тысячи их, полученных в результате других скрещиваний.

Следующим важным условием при отборе пар растений тополей при гибридизации должно быть требование, чтобы в качестве материнского и отцовского производителей отбирались деревья, обладающие лучшими, полезными для нас, биологическими свойствами. Так, для переделки природы осины необходимо отбирать материнские деревья, имеющие хорошо сформированные стволы, не пораженные гнилью, здоровые, хорошо очищающиеся от сучьев, быстрорастущие и наиболее долговечные. Чем более выражены будут у производителей положительные лесохозяйственные качества породы, тем лучших результатов можно будет достигнуть при междувидовых скрещиваниях, тем более ценное гибридное потомство можно будет получить от них.

Но иногда может быть необходимым использовать материнские деревья осины, не обладающие ценными лесохозяйственными свойствами или не отличающиеся быстрым ростом. В таких случаях, по мнению автора, нельзя отказываться от работы, так как подбором соответствующих мужских растений других видов в результате скрещивания можно переделать природу и малоценной осины, превратив ее при помощи отдаленной гибридизации, например, из медленнорастущей и низкорослой в быстрорастущую и высокорослую и т. п. Это подтверждается опытами гибридизации как тополей, так и орехов, которые были мной проведены.

Наконец, при выборе пар растений разных видов необходимо обязательно учитывать, из каких географических районов и лесорастительных условий брать растения для производства скрещиваний.

Нельзя брать для гибридизации растения в тех районах, где у деревьев не могли развиваться необходимые качества. Так, если в новой породе требуется качество высокой зимостойкости, то нельзя брать обоих производителей из южных районов с длинным вегетационным периодом. При таком требовании один из произво-

дителей обязательно должен быть приспособленным к перенесению суровых зимних холодов или иметь короткий вегетационный период роста.

Нельзя также брать для выведения засухоустойчивой породы тополя растения из районов, где деревья тополей произрастают в условиях влажного климата и почв. Выбор района, откуда должен быть взят материал для скрещиваний, необходимо производить с обязательным учетом тех свойств, которые мы хотим иметь в новой породе, и использовать те из растений-производителей, которые уже обладают хорошо выраженным полезным для нас качеством (хотя бы одним из них).

Я высказал здесь лишь главнейшие общие требования, которых необходимо придерживаться при подборе пар для скрещиваний.

Влияние материнского производителя на свойства гибридного потомства и способы преодоления его

Материнские растения осины оказывают очень сильно выраженное влияние на наследственную природу гибридных сеянцев при скрещивании ее с другими видами тополей.

Обычно осина, являющаяся видом, хорошо приспособленным к жизни в средней полосе европейской части СССР, своими биологическими особенностями сильно доминирует у гибридного потомства. Эта особенность осины делает затруднительной работу по переделке и улучшению ее природы.

Наблюдения автора и полученные результаты по гибридизации осины и других видов тополей полностью подтверждают правильность понимания селекционерами-дарвинистами доминирования наследственных свойств производителей у полученного от них потомства.

Можно дать следующую общую формулу закономерности этого явления.

Чем здоровее и сильнее материнское растение, вводимое в скрещивание, чем благоприятнее для него среда обитания, чем ближе к оптимальным условиям развития, в которых оно находится, тем сильнее оно передает при гибридизации свои наследственные свойства гибридным сеянцам, тем менее изменяется его природа в производимом им потомстве в направлении развития у него наследственных свойств отцовских производителей.

Гибридизацию тополей в отличие от других древесных пород, как это показал опыт исследователей (4, 14, 13), можно производить не только на растущих деревьях в природной обстановке, но и в теплице или в комнате на срезанных ветвях. В особенности подходящей для этого оказалась осина, имеющая самый короткий

период созревания семян (по опытам автора всего лишь 21 день от момента опыления).

Этот способ гибридизации не может быть применен ни для одной древесной или кустарниковой породы, которые имеют продолжительный период созревания плодов и семян, например для плодовых пород.

У тополей (и у ив) для созревания семян в сережках на срезанных ветвях оказывается вполне достаточно тех запасов питательных веществ, которые в предыдущем году были накоплены деревом в клетках и тканях ветвей, срезанных с растущего дерева. В опытах с ними можно регулировать питание оплодотворенных цветочных сережек на срезанных ветвях оставлением сережек в том количестве, какое будет найдено целесообразным. Опыт показал, что можно достигнуть условий, при которых развитие сережек и семян в них на срезанных ветвях будет даже более сильным и мощным, чем на растущем дереве.

При лабораторных скрещиваниях оказывается возможным поставить материнское растение тополя в такие условия, которые будут отличаться от природных. В этом случае мы изменяем состояние материнского растения, исключая корневое питание и ослабляя или совершенно исключая ассимиляционную деятельность листьев на материнском растении в этот период.

Все это приводит к сильному ослаблению влияния материнского растения на созревающие на нем гибридные семена и в значительной степени позволяет отцовскому производителю заметнее проявить через пыльцевые клетки свое влияние.

Этим приемом гибридизации удается значительно ослабить влияние даже местной осины и получить гибридные сеянцы с достаточно сильным развитием в них свойств отцовского вида.

Но особенно эффективным этот прием оказывается при использовании его по отношению к осине из другого географического района. В этом случае влияние осины удается ослабить и тем, что скрещивание производится на растении, которое не имеет привычных для него условий среды и тем, что оно производится на срезанных с этого растения ветвях в лаборатории.

Наблюдения, которые удалось сделать при проведении опыта, убеждают автора, что управлять доминированием наследственных свойств у растений можно не только при последующем воспитании молодых гибридных растений, но и с самого начала опытов — при гибридизации. Воздействие внешними факторами на половые клетки и клетки зародыша во время его эмбрионального развития может дать богатые возможности управления доминированием и сильно влиять на изменение природы гибридов. В опытах скрещивания осины с другими видами тополей, проведенных мной, было установлено, что при скрещиваниях на растущих деревьях в природной обстановке гибридных сеянцев хотя и получалось обычно большое количество, но у них особенно сильно развивались наследственные особенности осины, так что их внешний габитус мало отличался от обычной осины. В особенности это имело место при скрещива-

нии на растущих деревьях осины с южными видами тополей. Наследственные особенности южных тополей, с одной стороны, не могли заметно проявиться в гибридных сеянцах вследствие того, что не было благоприятных для этого условий внешней среды, с другой стороны, потому, что они сильно подавлялись влиянием материнского дерева местной осины.

Иные результаты получались при скрещивании осины на срезанных ветвях, когда влияние материнского растения было сильно ослаблено. В этом случае удалось получить в гибридах заметное развитие полезных качеств отцовского производителя. Это подтверждается изложенными далее результатами скрещиваний осины с тополем Болеана.

В том случае, когда скрещивание осины на растущем дереве производилось с видами тополей, деревья которых произрастают здесь же (в Москве или под Москвой), влияние последних сильнее сказывалось на природе гибридных сеянцев с осинкой.

Это было установлено, например, при скрещивании осины с тополем петровским и пушкинским.

Таким образом, в зависимости от того, преобладание чьих наследственных особенностей в гибридном потомстве желает получить селекционер (материнских или отцовских), необходимо подбирать условия опыта для скрещивания разных видов тополей. Биологические особенности этих древесных пород дают возможность экспериментатору широко разнообразить условия опытов подбором соответствующих пар растений обоих видов, использованием для опыта местных или географически удаленных от места опытов растений, и, наконец, созданием соответствующих внешних условий для опыта, производя скрещивание или на растущих деревьях или на срезанных с них ветвях в комнате.

Наблюдения автора и сделанные из них выводы о методах гибридизации тополей находят подтверждение в высказываниях И. В. Мичурина.

«Из обзора любых рядов сеянцев гибридов, — пишет он, — становится очевидным для каждого, что процент отклонения строения сеянцев в сторону того или другого из производителей зависит, во-первых, от индивидуальной передачи каждого из них, во-вторых, от влияния тех или других внешних условий среды, и что в данных случаях подсчет по закону Менделя почти нет возможности применить к делу, так многочисленны и разнообразны комбинации влияния внутренней и внешней среды» (114, стр. 566).

«Возраст и сила здоровья назначенной для скрещивания пары растений имеет в деле также очень большое значение. Молодого возраста растения гибридов в первые годы их плодоношения или, хотя и более старшего возраста, уже много лет плодоносившие, но в данный вегетационный период ослабленные засушливой, или слишком холодной весной, имеют более слабую индивидуальную силу наследственной передачи своих свойств и, наоборот, растения чистых видов, в особенности дикорастущих

форм, в полном развитии своих сил обладают самой большой способностью наследственной передачи своих свойств гибридам» (114)¹.

И. В. Мичурин, глубоко понимая природу растений, использовал самые разнообразные технические приемы гибридизации и воспитания гибридных растений, всегда имея в виду ту задачу, которую он пытался разрешить.

«Из родителей, — пишет он в «Правилах для воспитания гибридов», — обычно материнское полнее передает свои свойства, чем отцовское. Больные или искусственно ослабленные пересушкой растения всегда отличаются слабой наследственной передачей, чем я иногда и пользовался» (114).

При гибридизации осины такое ослабление организма материнского дерева удастся осуществить срезанием ветвей и проведением на них опыта скрещивания. Но даже и при таком способе работы индивидуальная сила передачи своих особенностей гибриднему потомству у разных растений осины оказывается неодинаковой.

Неоднородность природы отдельных плодовых почек на материнском дереве

Для управления доминированием существенное значение имеет получение гибридов тополя из семян с той или другой плодовой сережки (191, 193).

Оказывается, что природа отдельных плодовых почек на деревьях далеко неодинакова и от скрещивания одних и тех же производителей из семян с разных плодовых сережек на одном и том же дереве получаются ясно и сильно различающиеся по своим наследственным особенностям гибридные сеянцы.

Эти различия проявлялись не только в том, что доминирование свойств материнского и отцовского производителей в гибридах из семян с разных плодовых сережек было резко различным, но и в том, что жизнестойкость и сила роста гибридных сеянцев от одинаковых производителей из семян с двух разных сережек весьма сильно различались.

Разница доходила до того, что, например, по силе роста гибридные сеянцы из семян, собранных с одной сережки, более чем в два раза превосходили гибридные сеянцы от тех же производителей из семян с другой сережки того же материнского дерева (191, 193).

Подобное явление наблюдалось автором при скрещивании различных видов тополя и при проведении работы как на растущих деревьях, так и на срезанных ветвях, с той лишь разницей, что в первом случае, в отношении других свойств в гибридных сеянцах все-таки значительно доминировали свойства материнского вида.

Поэтому сравнительное изучение гибридного потомства осины, полученного из семян с разных сережек, может иметь немаловаж-

¹ Везде разрядка моя. — А. Я.

ное теоретическое и практическое значение. Такое изучение дает возможность увереннее производить последующий отбор из массы гибридных семян самых быстрорастущих и жизнестойких растений, что ускорит работу по отбору элиты.

В отношении плодовых пород И. В. Мичурин в «Принципах и методах работы»⁽¹¹⁴⁾ указывает следующее:

«Замечено также, что выбранные для оплодотворения на материнском дереве цветы, помещающиеся ближе к главным вертикальным ветвям ствола, дают гораздо лучшие и более крупноплодные гибриды, но с большим уклонением в своем строении в сторону материнского растения, и, наоборот, цветы горизонтальных ветвей, расположенные на периферии кроны, вообще дают гибриды с менее крупными плодами и с уклонением в сторону мужского производителя. Теневая сторона материнского растения дает гибриды с худшими качествами в сравнении с более освещенной. В особенности это ясно выражается в интенсивности наружной окраски плодов гибридов и проценте содержания сахара в их мякоти».

Эти слова Ивана Владимировича показывают, какое значение придавал он не только выбору пар растений для скрещиваний, но и выбору цветов для опыления на материнском дереве.

В отношении последующего отбора ценных гибридных семян, происшедших из семян с различных плодовых сережек, автором была установлена возможность по характеру, росту, типу ветвления и другим признакам выделять из семян с плодовых сережек группы гибридных семян, которые с первого же года жизни резко отличались от других групп семян из семян с других сережек того же материнского дерева.

Так, в результате скрещивания одной и той же осины с тополем Болеана потомство гибридных семян с двух разных плодовых сережек сильно отличалось в первое же лето по своему качеству и силе роста. Различия между ними не только не исчезли в последующие годы, но стали заметно усиливаться, и 3-летние гибриды из семян с одной сережки (№ 2), по всем признакам, дали значительно лучший материал для отбора элитных семян, чем гибриды из семян с другой сережки (№ 1). Уже через 3 года после всхода их из семян можно было установить превосходство одних над другими и сделать вывод, что для отбора лучшей элиты должно быть взято в первую очередь потомство из семян с сережки № 2. То же самое имело место и для гибридов на других видах тополя, а также при скрещивании различных видов орехов⁽¹⁹⁰⁾.

В заключение упомяну еще об одном важном факторе, который оказывает влияние на результаты селекционной работы с древесными породами.

И. В. Мичурин всегда обращал наше внимание на то обстоятельство, что условия вегетационного периода года, в котором производится скрещивание, оказывают огромное влияние на качество получаемых гибридов и, следовательно, и на результаты нашей работы и что никогда нельзя получить даже от одних и тех же растений-производителей одинаковых гибридов в разные годы.

«Природа, как видно, в своем творчестве новых форм живых организмов дает бесконечное разнообразие и никогда не допускает повторения» (114).

Поэтому, если скрещивание данных видов тополей оказалось возможным, но не дало тех результатов, которые нам необходимы, нельзя делать окончательных выводов и опускать руки. В иных условиях вегетации или в другом географическом районе задача, не решенная в данном году или данном месте, может быть решена в том виде, как это нам необходимо.

И, наконец, необходимо обратить особенное внимание на одно важное завещание И. В. Мичурина, которое, к сожалению, в настоящее время не всегда учитывается не только селекционерами-лесоводами, но и очень многими селекционерами-плодоводами.

Возможны случаи (в особенности частые для нас, лесоводов), когда первые скрещивания диких видов древесных пород не принесут желаемых результатов. Часто это может быть при скрещивании видов, которые обладают сильно выраженной индивидуальной силой наследственной передачи своих свойств гибридному потомству. Примером такого вида может быть наша осина.

Могут быть случаи, когда природу дикого вида лесной породы нельзя изменить и улучшить так, как мы этого хотим, в один прием, в результате однократного скрещивания. В этом случае нам необходимо вооружиться терпением и проводить повторные скрещивания. Именно этот метод И. В. Мичурин считал «самым существенно важным».

Он писал: «Самым существенно важным в деле выведения новых сортов плодовых растений нужно считать третий способ — способ повторного скрещивания гибридов с лучшими культурными (и иностранными) сортами» (114).

Если этот метод является важным в деле выведения новых сортов плодовых деревьев, то должно быть бесспорным, что он особенно полезен для селекционера-лесовода, работающего с дикими видами лесных пород.

Массовое получение гибридов первого поколения (F_1) осины отдаленной гибридизацией

В лесоводстве при решении задач по выращиванию здоровых осиновых насаждений далеко не всегда требуется сильно изменять природу осины.

Чтобы в местах искусственного разведения осины или же в районах, в которых неправильной эксплуатацией была уничтожена здоровая осина, снова можно было восстановить здоровые осинники, дающие большую качественную и количественную производительность, можно идти двумя путями.

Один из них — отбор в природе ценных форм осины и их искусственное разведение. Этот путь вполне перспективен и возможен. Однако его не всюду будет легко применить, если нельзя получить

поблизости в достаточном количестве посадочный материал ценных форм осины для разведения.

Другой путь — массовое получение первого поколения (F_1) гибридных сеянцев осины как с другими видами тополей, так и между географически отдаленными ценными формами осины.

В практике селекции давно известно, что гибриды первого поколения (F_1) растений часто обладают гетерозисом (большой урожайностью как вегетативной массы, так и семян или плодов) и превосходят по производительности родительские растения. Поэтому в сельском хозяйстве для увеличения урожая рекомендуется применение межсортовой гибридизации и культура гибридов первого поколения даже для однолетних растений (например, кукурузы и томатов). Расходы по массовому применению гибридизации для получения большого количества гибридных семян окупаются повышением урожая с растений, выращиваемых из таких гибридных семян.

Влияние перекрестного опыления исключительно благоприятно и заметно повышает продуктивность и жизнестойкость растений. В особенности, как уже указывалось выше, это благотворное влияние проявляется при отдаленных скрещиваниях. Оно было неоднократно подтверждено на многих растениях, в том числе и на древесных породах.

Поэтому иммунитет осины к заболеванию сердцевинной гнилью и повышение ее производительности должны быть в значительной степени усилены именно методом отдаленной гибридизации. Особенно заметный положительный эффект дают междувидовые скрещивания осины с другими видами тополей. Это необходимо объяснить, с одной стороны, проявлением гетерозиса у отдаленных гибридов осины, с другой, — изменением ее природы за счет влияния на гибриды природы других видов тополей.

Поэтому для условий, где естественным способом нельзя рассчитывать вырастить здоровые древостои осины, путь массового получения гибридов первого поколения (F_1) осины с другими видами тополей или между ценными и географически удаленными формами осины будет наиболее надежным для того, чтобы создать в возможно короткие сроки здоровые и производительные осинники на многие десятки и сотни лет.

Если применение массовой гибридизации оказывается выгодным для увеличения урожайности или для улучшения породных качеств сорта для однолетних сельскохозяйственных растений, то для осины, живущей на данном месте сотни лет, оно может быть экономически еще более приемлемым. Единовременные затраты на производство массовых скрещиваний осины для получения необходимого количества ценных сортовых семян при капитальной реконструкции осинников окажутся совершенно незначительными.

Проведенные автором многочисленные опыты скрещивания осины с другими видами тополей, результаты которых изложены будут далее, доказывают, что:

а) осину можно скрестить, легко получая большие количества гибридных семян, со многими ценными видами тополей, в особенности если скрещивание вести на растущих деревьях;

б) гибридные семена от большинства отдаленных скрещиваний осины обладают достаточно хорошей всхожестью;

в) гибридные сеянцы (F_1), выращенные из этих семян, очень часто значительно превосходят по силе и мощности роста сеянцы обычной осины, т. е. имеют ясно выраженный гетерозис;

г) у гибридных сеянцев первого поколения (F_1) осины с другими видами тополей, даже когда скрещивание производится на растущих деревьях осины, при общем сходстве с осиною бывают заметны изменения, вызванные влиянием природы отцовских производителей (изменяется тип ветвления, форма ствола, плотность древесины и т. п.), т. е. сказывается благотворное действие скрещивания с другими видами тополей;

д) различия между гибридными сеянцами сохраняются и у корневых отпрысков при корнеотпрысковом размножении (например, от обрезанных после выкопки сеянцев корней), т. е. являются наследственными и могут быть сохранены продолжительное время при вегетативном размножении.

На основании сказанного автор находит возможным рекомендовать производству путь селекции осины для увеличения ее иммунитета к сердцевинной гнили и повышения ее производительности, отличный от применяемого селекционерами в плодоводстве и декоративном садоводстве и уже испытанный при работах по селекции тополей.

До настоящего времени считалось необходимым в результате отдаленных скрещиваний тополей получить некоторое количество междувидовых гибридов, затем произвести браковку негодных и отобрать элиту (самые лучшие по всем свойствам гибриды), произвести сортоиспытание элиты, размножить ту, которая выдержала такое сортоиспытание, и внедрить ее в производство.

Это путь общепринятый, надежный, но слишком длинный и дорогостоящий. Его необходимо принять только для особенно выдающихся по своим ценным качествам гибридов тополей и тех, которые легко и быстро могут быть размножены вегетативно.

Для достижения же быстрых и в то же время вполне надежных результатов по улучшению природы осины я рекомендую иной метод применения к ней отдаленной гибридизации, а именно:

Осуществлять в массовом масштабе скрещивание осины с другими ценными видами тополей или между географически удаленными разновидностями ее для получения большого количества сортовых гибридных семян, достаточного для выращивания десятков и сотен тысяч гибридных сеянцев осины первого поколения (F_1). Из таких улучшенных семян производить выращивание необходимых количеств посадочного материала и всю популяцию после предварительной

и обычной для посадочного материала сортировки использовать для лесных культур на тех участках, где предполагено создать насаждения осины.

Хорошая корнеотпрысковая способность осины дает лесному хозяйству возможность получать посадочный материал от наиболее удавшихся скрещиваний и лучших по свойствам гибридных сеянцев первого поколения (F_1) в продолжение многих лет. Для этого всю популяцию лучших по свойствам сеянцев (что может быть уже отмечено и на однолетних гибридах) можно высаживать в маточные плантации (типа ивовых и тополевых) и через определенные промежутки времени выкапывать для лесных посадок сначала посаженные сеянцы, а затем появляющиеся после выкопки сеянцев корневые отпрыски, которые сохраняют свойства гибридных сеянцев первого поколения.

Популяция гибридных сеянцев осины первого поколения, высаженная на лесокультурную площадь, после смыкания крон и создания насаждения подвергается воздействию естественного отбора и уже не селекционер, а сама природа будет производить для нас отбор элиты. Все, что в посадке будет отставать в росте или окажется биологически нестойким в данной среде, погибнет. Этому процессу лесовод может активно помогать мерами ухода, своевременно удаляя из посадок все малоценное для хозяйства и создавая наиболее благоприятные условия роста лучшим растениям.

Так всемогущим действием естественного отбора при разумной помощи лесовода можно в результате применения к осине метода отдаленной гибридизации создать здоровые и весьма производительные осинники в тех районах, где они сейчас отсутствуют. Эти осинники должны быть более ценными по сравнению с имеющимися в данном месте естественными.

Те рекомендации, которые были даны мной выше для выбора пар для скрещиваний и приемов по управлению доминированием при скрещиваниях, должны в пределах возможности использоваться и при массовой гибридизации.

Глава девятая

ТЕХНИКА СКРЕЩИВАНИЯ ТОПОЛЕЙ И ПРИМЕНЕНИЕ ЕЕ ПРИ СЕЛЕКЦИИ ОСИНЫ. ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ

ЦВЕТЫ ТОПОЛЕЙ И ИХ СТРОЕНИЕ

Тополи — разнородные древесные породы, имеющие мужские и женские деревья. Как женские, так и мужские цветы собраны у них в многоцветковые висячие сережки, которые развиваются из особых плодовых почек, формирующихся на однолетних побегах прошлого года. Цветочные почки обычно крупнее (толще) листовых и, например у осины, легко отличаются от более мелких листовых, так что их легко бывает заметить на побегах (рис. 5 и 6). Иногда

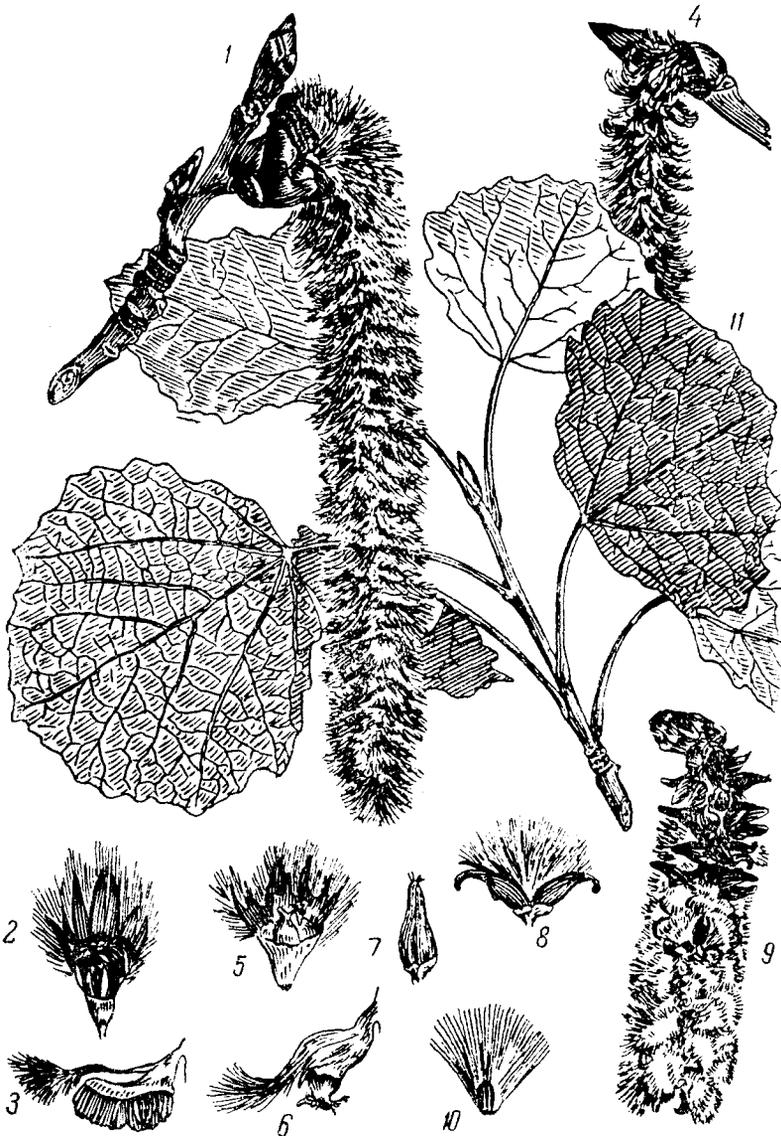


Рис. 5. Осина (*Populus tremula* L.): 1 — мужские сережки на укороченном побеге; 2 и 3 — мужской цветок снизу и сбоку; 4 — женская сережка; 5 и 6 — женский цветок снизу и сбоку; 7 — плод; 8 — раскрытый плод; 9 — часть плодовой сережки; 10 — семя; 11 — листовая побег (2, 3, 5, 6, 7, 8, 10 — увеличены) (по Э. Вольфу и И. Палибину)

при теплой осени и зиме цветочные сережки выдвигаются из кроющих коричневых чешуек почек и могут быть видимыми на деревьях в виде волосистых шариков.

Цветочные почки на женских экземплярах осины обычно меньше и тоньше, имеют более заостренные вершины и этим могут быть отличимы от более крупных и округленных цветочных почек мужских деревьев.

Для определения пола деревьев тополя зимой необходимо взять с ветки цветочную почку, освободить ее от покровных чешуек, от-

делить от сережки несколько цветов и рассмотреть их под микроскопом или под сильной лупой. У мужских деревьев цветок имеет конусовидный, прозрачно-желтоватый околоцветник, внутри которого видны зачатки пыльников; околоцветники, как зернами икры, бывают заполнены недоразвитыми пыльниками.

В цветке женских деревьев, в конусовидном околоцветнике, напоминающем детский конвертик, находится одна завязь с зачатком рыльца, которая как бы завернута в этот конвертик, как куколка. Из мужского цветка препарировальной иглой можно отделить пыльники, которые выпадут из него в виде желтоватых прозрачных икринок.

Научиться определять пол дерева тополя в зимнем состоянии необходимо для отбора мужских и женских



Рис. 6. Белый тополь (*Populus alba* L.): *a—d* — разные формы листьев; *e* — мужской цветок; *f* — мужская сережка; *g* — женский цветок; *h* — женская сережка; *i* — семя без волосков; *k* — прорастание семени; *l* — семя с волосками; *m* — всход (по В. Н. Сукачеву и П. Л. Богданову)

экземпляров как для заблаговременной заготовки пыльцы, так и для лабораторных скрещиваний на срезанных ветвях.

Женские и мужские цветки тополя сидят в пазухах прицветников, представляющих собой щитки с сильно зубчатыми краями. На лопастях или зубьях этих щитков у цветков осины имеется много волосков. Соцветия осины — многоцветковые сережки; из-за большого количества щитков, прикрывающих каждый цветок, соцветия кажутся пушистыми, как бы мохнатыми. У разных форм осины эти щитки заметно разнятся по величине, цвету, волосистости, по форме лопастей и поэтому внешний вид цветочных сережек у них бывает заметно отличным и характерным для данного дерева.

Женский цветок тополя состоит из околоцветника, имеющего верхний косо срезанный край, из которого выставляется грушевидной формы завязь с двух-четырёхлопастным рыльцем. Завязь голая, светлозеленого цвета, рыльце у цветов осины яркмалинового цвета у одних деревьев или розового — у других. Рыльца у цветов белого тополя беловато-желтого, у других видов тополей — зеленовато-желтого цвета. Внутри завязи имеется значительное число семяпочек, которые при оплодотворении образуют семена в количестве 5—6 и более штук.

У мужских цветов в околоцветнике имеется значительное число тычинок (8—20 и более) с яркопурпурными двухгнездыми пыльниками, когда они достигают полного развития.

Плод тополя — двух — четырехстворчатая (у осины двухстворчатая) одногнездная, многосемянная коробочка. Семя, эллипсоидной или грушевидной (у осины) формы, состоит из наружной оболочки и зародыша. Цвет семян желтовато-белый или розоватый до красновато-коричневого. Семя прикреплено к летучке из многочисленных белых волосков, благодаря которой оно легко переносится ветром на далекие расстояния.

Форма и цвет гибридных семян при скрещивании тополей друг с другом могут изменяться. Иногда под действием пыльцы отцовского вида изменяется даже форма, величина и цвет плодовых коробочек, а также плодовые сережки.

Как оказалось в опытах автора, гибридные семена, различающиеся по форме и окраске, дают разные по морфологическим признакам растения, так что эти различия семян могут иметь значение для отбора гибридных зародышей по группам и по развитию в них свойств того или иного вида тополя.

При созревании плодиков створки коробочки раскрываются и из нее вылетают легко разносимые ветром семена. При ударе о какое-либо препятствие семя легко отделяется от летучки и падает на землю.

Пыльца осины и других видов тополей желтоватая или молочного цвета. Пыльцевые зерна гладкие, округлые. Они легко держатся в воздухе и могут далеко разноситься по местности.

При попадании на рыльце женского цветка, покрытое каплями клейкой жидкости, пыльцевое зерно быстро начинает прорастать, пыльцевая трубка внедряется в завязь, достигая до семяпочек, и таким образом происходит оплодотворение. Прорастание пыльцевых зерен на рыльцах женских цветков у осины можно наблюдать уже через час после их опыления.

Цветочные сережки у разных форм осины могут сильно отличаться друг от друга, но для данных женских экземпляров они являются довольно постоянным и характерным признаком. Весьма неодинаковой бывает длина сережек, количество в них цветков, характер щитков (прицветников), форма сережки (цилиндрическая, конусовидная) и т. п. (рис. 7).

От величины сережки зависит и число семян. Из сережек одних деревьев осины при свободном их опылении удается получить 300—400 семян, а из сережек других — 1000 и более. Это показывает, что по плодovitости и урожайности отдельные формы осины сильно отличаются одна от другой. Иногда успех скрещивания осины на срезанных ветвях зависит от величины сережек. Чем они больше и длиннее, тем труднее довести их до созревания, так как требуемое для этого количество питательных веществ не всегда можно обеспечить при этом способе скрещивания.

Характер плодовых сережек может быть типичным признаком для различия отдельных деревьев или клонов осины. В этом отношении тополи схожи с плодовыми деревьями, для которых важнейшим признаком при распознавании сорта (клона) являются характерные особенности плодов.

ЗАГОТОВКА ПЫЛЬЦЫ ТОПОЛЕЙ ДЛЯ СКРЕЩИВАНИЯ

В природе цветение отдельных видов тополей происходит не одновременно. Ранее всех цветет осина, за ней или почти одновременно с ней зацветает белый тополь, затем черные и позднее всех цветут тополи из секции бальзамических.

Поэтому для того, чтобы осуществить скрещивание разных видов тополей, необходимо своевременно заготовить пыльцу соответствующих видов. Ветви, срезанные с дерева, отобранного в качестве мужского производителя, помещают в сосуды с водой в комнате или теплице (рис. 8). Срезать ветви надо с расчетом, чтобы сережки на них успели созреть и дать пыльцу к тому сроку, когда будет производиться опыление. Лучше всего опыление производить свежей пылью, собранной за 1—2 дня до момента опыления, но при

необходимости пыльцу можно заготовить и ранее, так как она при правильном хранении остается живой довольно долгое время.

Период распускания и созревания сережек, необходимый для выгонки пыльцы, у разных групп тополей неодинаков. В опытах автора от момента постановки ветвей с мужских экземпляров тополей в воду в комнате до времени сбора пыльцы из созревших сережек проходило для осины 6—7 дней, для белого тополя 8—9 дней, для черных и бальзамических тополей 10—15 дней.

Созревание мужских сережек на ветвях, поставленных в воду в комнате, ускоряется при повышенной температуре воздуха. Так,

обычно на ветвях, стоявших над отопительными батареями, сережки созревали на несколько дней быстрее. Кроме того, чем ближе к весне происходит выгонка пыльцы на срезанных ветвях, тем меньше требуется времени, чтобы сережки созрели и дали пыльцу.

Если на месте нельзя заготовить ветви требуемых видов тополей, что часто случается на практике, то их следует выписать из районов, которые интересуют исследователя, или же выписать собранную там пыльцу. При выписке ветвей или пыльцы из южных районов необходимо учитывать, что тополи там цветут значительно ранее, чем на севере, и посылать заказ своевременно.

Ветви, полученные из других районов, необходимо хранить в снегу до того времени, когда потребуется выгнать пыльцу. В комнату они вносятся с таким расчетом, чтобы сережки дозрели и дали пыльцу за 2—3 дня до ее использования. На практике чаще всего

требуется пыльцу тополей готовить или получать задолго до использования.

Чтобы сохранить пыльцу жизнеспособной, ее сейчас же после выгонки необходимо поместить в сушильный стаканчик и держать в эксикаторе, заряженном хлористым кальцием. При соблюдении этих условий она сохраняет жизнеспособность до 50 дней.

Так, 23 марта 1936 г. мной была получена пыльца тополя Болеана из Никитского ботанического сада. Этой пылью 3 мая производилось опыление цветов на растущем дереве белого тополя. Опыление было вполне удачным, собрано много семян, из которых выращены хорошие гибридные сеянцы. В результате скрещивания был получен новый ценный сорт пирамидального серебристого тополя, отличающийся прекрасной зимостойкостью («тополь московский серебристый»).

15 марта 1938 г. из Ташкентского ботанического сада прибыла посылка с пылью тополя Болеана. Пыльца по получении (как и в первом примере) до использования хранилась в эксикаторе. 19 апреля (т. е. через 35 дней после получения) было произведено в лаборатории опыление ею сережек осины. В результате опыления была выведена новая порода — тополь Яблокова, описанная в главе XI. Если учесть время сбора и пересылки пыльцы, то окажется, что она сохраняла жизнеспособность около 50 дней и опыление ею дало вполне положительные результаты.

Однако у разных деревьев даже одного и того же вида тополя сохраняемость пыльцы оказывается неодинаковой и в некоторых случаях пыльца гибнет значительно быстрее.

П. Л. Богданов (2¹) указывает, что при хранении в обычных комнатных условиях, в закрытых ватой пробирках, пыльца осины 4 суток сохраняла способность к прорастанию, а пыльца душистого тополя — 15 суток. Лучшие результаты в его опытах дало хранение пыльцы на холоде при температуре от -3 до $+3^{\circ}$ Ц; при этих условиях пыльца сохранялась в три раза дольше, чем при комнатной температуре.

П. Л. Богданов отмечает, что даже сильное понижение температуры (до -15° Ц) в течение нескольких суток не убивало способности пыльцы тополей к прорастанию.

В моих опытах было принято за правило сохранять пыльцу после выгонки или получения с почты в сушильных стаканчиках в эксикаторе над хлористым кальцием. При этом пыльца по возможности хранилась в затененном и прохладном месте.

Длительное хранение пыльцы хотя и сказывается на способности ее к оплодотворению, но в ряде случаев такое хранение оказывается совершенно необходимым, в особенности при скрещивании северных видов тополя с тополями из субтропических районов.

Большое влияние на сохраняемость пыльцы оказывает способ пересылки ее по почте из южных районов. Для того чтобы сохранить пыльцу в дороге при пересылке по почте, я отправлял адресату ящик с тарой — стеклянными баночками или широкими пробирками, на дно которых помещался хорошо просушенный хло-

ристый кальций. Хлористый кальций брался в количестве, достаточном для заполнения $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ емкости баночки, и сверху покрывался слоем гигроскопической ваты. Очень важно, чтобы такая банка или пробирка имела притертую стеклянную, резиновую или пробковую укупорку, которая тщательно заливалась бы воском или парафином. Это необходимо для того, чтобы хлористый кальций в дороге не напился влагой из окружающего воздуха и не растаял. Пыльца, собранная в бумажные пакетики, помещается в эти банки, которые плотно закрываются пробкой и сверху тщательно заливаются парафином или воском.

При хорошо выполненной укупорке, в особенности если перед помещением в банки для пересылки пыльца была немного просушена в эксикаторе после сбора, она очень хорошо переносит пересылку на далекие расстояния и почти не уступает по качеству пыльце, свежесобранной на месте производства опыта.

ТЕХНИКА СКРЕЩИВАНИЯ ТОПОЛЕЙ НА РАСТУЩИХ ДЕРЕВЬЯХ

Многие опыты по гибридизации осины или других тополей рекомендуются выполнять на растущих деревьях. Для массового получения гибридов осины первого поколения (F_1) этот способ скрещивания должен быть наиболее целесообразным.

При проведении работ по гибридизации на растущих деревьях заблаговременно выбираются маточные опытные экземпляры тополей нужных видов с учетом требований, которые должны быть предъявлены к ним (о чем говорилось в предыдущей главе).

Необходимо, чтобы дерево было нестарым, здоровым, обладало хорошо развитой кроной и имело необходимые лесоводственные достоинства, полезные для гибридного потомства.

Деревья семенного происхождения при первом цветении будут обладать меньшей силой наследственной передачи. Во время же максимального роста и возмужалости они сильнее всего будут передавать свои качества гибридам. Этого нельзя сказать о тополях, которые были размножены черенкованием, так как их молодость фактически не будет являться таковой в отношении стадийного развития, и в благоприятных условиях роста они и в молодом возрасте должны обладать значительной силой наследственной передачи.

На отобранном материнском дереве надо заблаговременно изолировать ветви с плодовыми почками. Изоляцию надо производить в тот момент, когда раздвинулись чешуйки плодовых почек и вершины сережек немного выдвинулись из них, но еще совершенно сжаты и не имеют развитых рылец у цветков.

Для изоляции лучше всего употреблять пергаментные мешки (изоляторы) размером 15—20 см или немного больше. В такой изолятор помещается часть побега с сидящими на нем цветочными почками, конец мешка обвязывается вокруг побега шнуром или бечевкой с прокладкой ваты под обвязку.

При отсутствии пергамента изоляторы можно делать из тонкой,

но плотной материи белого цвета. Но по возможности лучше употреблять пергамент. Автору пришлось убедиться, что пергаментные мешочки для тополей оказываются весьма подходящими, и сережки в них развиваются лучше.

За развитием цветочных сережек необходимо вести наблюдения по неизолированным соцветиям. Момент опыления должен быть выбран таким, когда на цветах в сережках вполне разовьются рыльца и поверхность их будет сочной, влажной, а цветы свежими. Надо иметь в виду, что сережки в изоляторах (особенно в пергаментных) благодаря лучшему нагреванию и большей влажности в них созревают на несколько дней быстрее, чем неизолированные, и это необходимо учитывать при установлении срока опыления.

Для опыления пыльца необходимого вида тополя помещается в широкую пробирку (диаметром 2—3 см), закрываемую куском ваты. Пыльца на рыльца цветов сережки наносится мягкой кисточкой или (что более экономно) плотно накрученным на палочку кусочком чистой марли. Для экономного расходования пыльцы (весной во время опыления обычно бывают сильные ветры) пробирка с пылью подводится к опыляемой сережке так, чтобы было удобно ввести сережку в самую пробирку и, доставая со дна пробирки пыльцу, обсыпать ею сережку. Излишняя пыльца с опыленной сережки осторожно стряхивается. При этом приеме даже при сильном ветре уносится очень незначительное количество пыльцы, а сережка хорошо опыляется.

Опыленные сережки снова помещаются в изолятор и к нему подвешивается этикетка с номером, под которым производится соответствующая запись в журнале скрещиваний.

Изоляторы снимаются с опыленных сережек только после того, как у неизолированных сережек свободного опыления совершенно подсохнут рыльца и начнут хорошо развиваться завязи, т. е. когда цветение тополей уже закончится. На некоторое время искусственно опыленные сережки целесообразно оставить совершенно без изоляции, иногда даже до момента их сбора.

За состоянием опыленных сережек надо тщательно следить, ведя борьбу с вредителями. У тополей бальзамических и черных мне не приходилось наблюдать сильного развития вредителей в сережках, хотя иногда коробочки и на них повреждаются гусеницами. Повреждения легко заметить по преждевременно появляющемуся на сережках белому пуху. Это гусеницы, выедая семена, вытаскивают наружу пух летучек из коробочек.

Значительно труднее справиться с вредителями плодовых сережек на осине, а также на белом тополе; из этих вредителей самым опасным является моль-лягушка тополевая (*Batracherda praen-gusta*). Гусеница ее почти ежегодно в окрестностях Москвы уничтожает большую часть урожая семян осины, и борьба с ней оказывается трудной.

Бабочка моли откладывает яички цепочками у основания листовых почек, расположенных главным образом у концов побегов прошлого года. Красно-бурый яички ее обычно можно найти

дить в промежутках между двумя рядом сидящими верхушечной и боковой почками.

По рекомендации В. П. Гречкина (лаборатория энтомологии ВНИИЛХ), мной применялось смазывание яичек керосином в начале опыта скрещивания. Если во-время произвести смазывание, то большая часть яичек уничтожается и борьба с гусеницами становится легче. Но на осине после этой операции сережки, опыленные искусственно, обязательно должны быть помещены или в двойной марлевый или в матерчатый изолятор, так как иначе гусеницы на паутинках могут спуститься на сережки с других ветвей и уничтожить результаты опыта. Но и при этих мерах необходимо часто, как можно тщательнее осматривать каждую сережку и удалять найденных вредителей, так как одна-две оставленные гусеницы этой моли могут совершенно уничтожить семена.

Поэтому на осине бывает особенно трудно довести опыт скрещивания до благополучного окончания, и борьба с гусеницей моли требует огромного внимания и большого количества времени.¹

Временами моль-лягушка почти пропадает. Мне пришлось наблюдать это в 1937—1939 гг. под Москвой. В такие годы, благоприятные для плодоношения осины, наблюдается массовый самосев ее, и получение больших количеств гибридных семян значительно облегчается.

Если при всех принятых мерах борьбы вредители будут сильно портить сережки, целесообразно срезать с дерева ветви с опытными сережками и, поставив их в воду в комнате, постараться довести опыт до благополучного окончания.

Сбор дошедших до созревания сережек надо производить в момент, когда на некоторых коробочках в сережках чуть начнут расходиться верхние края створок и покажутся концы белых волосков летучек. Лучше всего гибридные семена высевать тотчас же после выборки их из сережек (способ посева небольших партий семян будет указан дальше). В случае невозможности немедленного высева семян сережки с семенами или очищенные семена должны храниться в сухом месте при комнатной температуре или же в эксикаторе над хлористым кальцием.

Такова техника проведения опытов скрещивания тополей в природной обстановке на растущих деревьях.

ТЕХНИКА СКРЕЩИВАНИЯ ТОПОЛЕЙ НА СРЕЗАННЫХ ВЕТВЯХ

Скрещивание тополей на срезанных ветвях лучше всего производить в теплице. Однако при отсутствии ее опыты можно выполнить и в обыкновенной комнате, хотя и с менее удачными результатами.

Преимущества этого приема гибридизации тополей заключаются в том, что он может быть осуществлен в более точной эксперимен-

¹ При массовых опылениях осины для получения большого количества семян в целях выращивания посадочного гибридного материала для культур будет целесообразным опрыскивать или опыливать опытные деревья кишечными или контактными ядами.

тальной обстановке, позволяет вести более тщательные наблюдения за ходом эксперимента и в случае надобности дает возможность, как указывалось выше, значительно ослабить влияние материнского производителя на природу гибридного потомства.

Для скрещиваний на срезанных ветвях заготавливаются ветви с плодоносящих деревьев тополей длиной около 1 м. При этом выбираются такие, у которых хорошо развит толстый основной побег, а боковые, на нем сидящие, обладают сильным вегетативным приростом и несут хорошо развитые плодовые почки; почек на побегах не должно быть слишком много. Ветви старых деревьев, имеющие незначительный вегетативный прирост и большое количество плодовых почек, менее пригодны для скрещиваний. В них благодаря слабому вегетативному приросту бывает отложено меньше запасов питательных веществ; они имеют более слабо развитую сосудистопроводящую систему, поэтому нельзя ожидать хорошего развития на них плодовых сережек и опыт скрещивания в лабораторных условиях не будет удачным.

В случае отсутствия деревьев соответствующих видов тополей в том районе, где производится работа, ветви как женских, так и мужских экземпляров разных видов тополей необходимо получить из тех мест, откуда это будет найдено целесообразным.

До начала опыта такие ветви должны храниться закопанными в снегу. По мере надобности ветви соответствующего вида (с мужского или женского экземпляра) вносятся в теплицу или комнату и ставятся в банки с водопроводной или колодезной водой. Вместо обыкновенной воды неплохо употреблять раствор knobповской питательной смеси, но это не является обязательным, так как и при обыкновенной воде опыт идет удовлетворительно.

Как уже указывалось выше, вначале необходимо собрать пыльцу. Выгонку ее лучше делать не в том помещении, где будут стоять ветви женских деревьев, иначе может произойти на ветвях нежелательное опыление цветов. Для выгонки пыльцы мы не производили никакой предварительной подготовки ветвей и оставляли все цветочные почки.

Ветви же женских деревьев перед началом опыта или по прошествии нескольких дней после постановки их в воду, когда начнут уже развиваться цветочные почки, должны быть подготовлены к опыту. Эта подготовка имеет целью не допустить расходования имеющихся в ветвях запасов пластических веществ на бесполезный для опыта рост листовых и лишних цветочных почек. Подготовка ветвей состоит в том, что с них удаляют лишние цветочные почки, оставляя на каждой ветви лишь 3—4—5 лучших по росту. Из листовых почек целесообразно оставлять только по одной верхушечной на тех побегах, на которых сидят оставленные для опыления цветочные почки; это усилит подток питательных веществ к опыленным сережкам. Удаляются также все маленькие боковые веточки, не несущие оставленных для опыта цветочных сережек.

Когда сережки на ветвях разовьются и цветы сформируются (рыльца у них сделаются влажными, сочными), производится опы-

ление их так же, как и на растущих деревьях. С опылением сережек нельзя ни спешить, ни запаздывать. Если рыльца цветов делаются суховатыми и вялыми, значит с опылением запоздали.

Если будет замечено, что после опыления рыльца на цветах плохо подсыхают, то лучше дня через два повторить опыление.

Повторное опыление желательно сделать при опыте скрещивания на осине, так как обычно у ней цветы в сережках развиваются неодновременно, и в то время, как у основания сережки цветы уже готовы для опыления, на вершинке сережки они еще полностью не сформированы.

В случае удачного опыта скрещивания пыльца прорастает на рыльцах цветов быстро и уже на следующий день начинается усиленный рост сережек. Особенно хорошо это заметно на осине. Уже на другой день после опыления сережки, до этого опущенные вниз, делаются упругими, изгибающимися в сторону и начинают заметно увеличиваться в размерах. Рыльца на цветах увядают и подсыхают, а завязи заметно увеличиваются и вырастают из околоцветников.

После опыления на всем протяжении опыта за ветвями с оплодотворенными сережками должен быть налажен внимательный и тщательный уход. Он состоит в следующем:

1) вода в сосудах с ветвями должна возможно чаще меняться (не реже чем через 3 дня);

2) через 1—2 дня, а к концу опыта не более чем через 1 день необходимо подновлять нижние срезы ветвей; подновление срезов лучше производить под водой, чтобы предупредить закупорку сосудов воздухом;

3) на осине и белом тополе должны удаляться все начинающие распускаться листовые почки. Те из них, которые оставлены на побегах, где находится плодовая сережка, должны подстригаться (прищипываться) ножницами почти до основания. Ряд опытов я удачно проводил, удаляя все листовые почки и оставляя только сережки;

4) на черных и бальзамических тополях в распутившихся листовых почках оставляются побеги с 4—5 первыми листьями, вся остальная часть молодого побега, а также все побеги, возникающие из придаточных почек, удаляются;

5) плодовые сережки, в особенности на осине, когда плодовые коробочки заметно развиваются, ежедневно и по нескольку раз внимательно просматриваются и из них тщательно удаляются гусеницы моли-лягушки.

При скрещивании осины надо особенно внимательно следить за тем, чтобы на сережках не появилась гусеница моли-лягушки. В своих опытах, для того чтобы легче было заметить ее появление, я на развившихся сережках производил сощипывание щитков-прицветников, прикрывающих плодовые коробочки. Это не отражалось отрицательно на росте сережек, но давало возможность значительно успешнее бороться с названным выше вредителем. Кроме

того, в этом случае было удобнее наблюдать за развитием плодовых коробочек в сережках и яснее видеть различия между ними.

Бывали случаи, когда плодовые сережки становились менее упругими и иногда начинали гнить. Чтобы предотвратить это явление, я опускал ветви вместе с плодовыми сережками на 1—2 часа в холодную воду, наливавшуюся в большой таз. После холодной ванны плодовые сережки осины приобретали упругость и свежесть, а листовые почки заметно задерживались в развитии. В отношении других видов тополей этот прием не давал полезных результатов.

Весьма существенно иметь в помещении, где находятся ветви с созревающими на них плодовыми сережками, соответствующую температуру. Вызревание плодовых сережек у осины лучше всего происходит при температуре от 10 до 15° Ц. Более высокая температура губительно сказывается на них, так как на ветвях быстро пробуждаются листовые почки и начинается рост побегов, а плодовые сережки теряют упругость, вянут и опадают или засыхают.

Для других видов тополей, в особенности для белого, наоборот, лучшими оказывались более высокие температуры. Так, в моих опытах лучшие результаты на белом тополе были получены, когда ветви после опыления стояли в теплице, где температура воздуха была около 20—25° Ц.

В этих же условиях ветви бальзамического и пирамидального тополей значительно лучше чувствовали себя в первой половине опыта. Во второй половине опыта лучше всего выдерживать ветви этих видов тополей с созревающими на них сережками при температуре от 15 до 20° Ц и при рассеянном солнечном освещении.

Время проведения опытов по скрещиванию на срезанных ветвях оказывает существенное влияние на его результаты. До февраля скрещивания в лаборатории вообще оказываются мало целесообразными, хотя и удавались во второй половине января. В феврале результаты скрещивания делаются уже более удачными, но затруднительным оказывается выращивание в зимних условиях мелких и нежных гибридных всходов.

Лучшие результаты получаются, когда скрещивания производятся в сроки на $\frac{1}{2}$ —1 месяц ранее начала цветения тополей в природе. Под Москвой наиболее удавались у меня скрещивания, производимые во второй половине марта и в особенности в первой половине апреля.

Сроки созревания в лаборатории плодовых коробочек в сережках на срезанных ветвях у разных тополей неодинаковы и изменяются в зависимости от времени опыта и комбинации скрещивания.

Сережки на осине созревали в некоторых опытах через 15 дней после опыления, чаще же всего через 21 день. Сережки белого тополя созревали обычно через 30 дней, пирамидального черного тополя через 37 дней и бальзамического — 30—47 дней.

На сроках созревания плодовых коробочек часто сказывалось влияние отцовского вида тополя. При скрещивании, например, белого тополя с осинной, тополем Болеана, осокорем и тополями из

группы бальзамических было установлено, что раньше всего созревали сережки от опыления пылью осины, затем пылью тополя Болеана, и позднее всех созревали сережки, опыленные пылью черных и в особенности бальзамических тополей. В 1936 г. ускорилось созревание сережек бальзамического тополя, опыленных пылью осины, по сравнению с сережками, опыленными пылью пирамидального тополя.

Из наблюдений автора можно сделать следующий вывод:

1. При опылении тополей, имеющих длительный срок созревания плодовых сережек (например, бальзамические тополи), пылью разных видов тополей раньше всего начинается созревание тех сережек, которые были опылены пылью осины — вида, имеющего самый короткий период созревания сережек. При этом, чем более сокращается срок созревания таких сережек, тем значительнее влияние отцовского вида (осины) на гибридные семена и на развитие в гибридных зародышах наследственных особенностей отцовского вида. То же подтвердилось и на белом тополе при опылении его осинной и другими видами. Этот факт имеет весьма существенное значение для изучения вопроса о доминировании свойств отцовского и материнского производителей в гибридных сеянцах. Во время сделанные наблюдения позволяют отобрать для дальнейшей работы потомство из тех сережек, которые дают лучшее для решения задачи потомство.

2. При опылении тополей, имеющих короткий срок созревания сережек (например, осины или белого тополя), пылью других видов тополей влияние пыльца сказывается в том, что созревание сережек может затянуться под действием пыльца тополей, имеющих более продолжительный, чем у осины, период созревания. Так, при опылении белого тополя осинной срок созревания сережек укорачивался, а при опылении пылью бальзамических тополей заметно удлинялся.

Таким образом, пыльца отцовских видов тополей в моих опытах оказала совершенно ясно выраженное влияние на период созревания плодовых сережек, а впоследствии это сказалось и на наследственных особенностях гибридного потомства, полученного от этих скрещиваний.

При скрещивании в лаборатории на срезанных ветвях, кроме сказанного выше, было установлено влияние пыльца отцовского вида тополя на изменение характера сережек, плодовых коробочек в них, а главное, на изменение величины, формы и цвета гибридных семян.

Так, в ряде случаев пришлось наблюдать, что при опылении белого и бальзамического тополей пылью осины, как самые сережки, так отчасти и плодовые коробочки, а главное семена, были мельче и больше походили на семена осины (¹⁹¹). Выращенные из них гибридные сеянцы имели значительно большее выраженное отклонение по своим свойствам в сторону осины. При скрещивании бальзамического тополя с осинной влияние опылителя сказалось в том, что гибриды, имевшие материнским растением

бальзамический тополь, по характеру листьев стали близко схожи с тополями из секции черных. Каждый из дендрологов, которому был бы дан для определения такой гибрид, без колебаний отнес бы его к секции осокорей (*Aegeri*), а между тем гибрид имеет одним из производителей представителя бальзамических тополей, другим — представителя секции белых тополей (рис. 9).

Этот пример доказывает, что при проведении точных опытов скрещивания тополей необходимо внимательно изучать изменения как сережек, так и плодовых коробочек и гибридных семян, так

как это позволит в самом раннем возрасте гибридных сеянцев обращать внимание на развитие у них наследственных особенностей скрещиваемых видов и вести отбор наиболее ценных сеянцев.

При скрещивании тополей на срезанных ветвях можно регулировать в известной мере обилие питания отдельных сережек. Это достигается тем, что на ветвях оставляется разное количество плодовых сережек. Если потребуется дать им лучшее развитие, то можно на сильной ветви оставить, например, или одну, или даже часть одной сережки. В этом случае, как, например, было у меня в опыте скрещивания на американском крупнолистном тополе (*P. canadensis*), удастся вырастить сережки, по величине не менее чем в два раза превосходящие обычные на растущем дереве, с которого были срезаны ветви.

Этот пример доказывает, что опасения, будто проведением опыта на срезанных ветвях развивающиеся семена заставляют «голодать», напрасны.

При разумном проведении опытов питание срезек можно осуществить даже лучше, чем оно имеет место в обычных природных условиях.

Скрещивание тополей на срезанных ветвях в лаборатории, как можно видеть из приведенных примеров, позволяет экспериментатору значительно сильнее влиять на результаты опыта и до известной степени управлять доминированием и развитием наследственных свойств скрещиваемых видов в гибридном потомстве. Этот способ дает нам в руки возможность сознательно направлять развитие гибридов в самой ранней, эмбриональной стадии их жизни, что в работах с растениями вообще представляет одну из наиболее трудных задач. В этом отношении тополя и ивы выгодно отличаются от большинства других пород и могут иметь немаловажное значение как ценный объект для разрешения сложных вопросов изучения наследственности древесных пород и для разработки методов по управлению ею.

ПРОРАЩИВАНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕМЯН И ВЫРАЩИВАНИЕ ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ

Следующим этапом работы селекционера по окончании скрещивания и сбора гибридных семян с опытных деревьев или ветвей является проращивание семян и получение гибридных сеянцев.

Для тополей, имеющих мелкие семена (в особенности для осины) и очень нежные маленькие всходы, эта задача не является простой и требует особенного внимания, чтобы с ней справиться. В особенности необходимо овладеть наиболее совершенной техникой проращивания гибридных семян тополей, так как в точных опытах дороги каждое семя и каждый гибридный всход, которые при некоторых междувидовых скрещиваниях часто собираются в количестве всего лишь нескольких десятков.

Как правило, посев семян необходимо производить немедленно после снятия срезек с ветвей. Автор обычно производил выборку семян из каждой плодовой срезки в отдельности. В отдельности высевались и гибридные семена.

Иногда семена приходится выбирать пинцетом, так как вследствие малого числа их в плодовой коробочке, а также большого количества пустых коробочек в срезках при междувидовых скрещиваниях плодовые коробочки не всегда раскрываются или же раскрываются не все.

Вслед за выборкой семян из срезек производился посев их на приборы Огиевского (рис. 10). Посев на приборы Огиевского оказался наиболее выгодным, хотя затем увеличилась работа по пикировке всходов в ящики. Преимущество этого способа посева ценных гибридных семян состояло в том, что семя находилось в оптимальных условиях влажности, причем эта влажность была постоянной. Кроме того, приборы с семенами можно было помещать в необходимые температурные и световые условия.

На приборах легко вести самые тщательные сравнительные на-

блюдения за ходом прорастания семян, их особенностями, ростом всходов и изучать их характерные свойства. На приборах можно также создать стерильную среду и предупредить заболевание всходов фузариумом, который является часто опустошающим заболеванием молодых всходов при посеве семян в обычную почву.

Преимущества посевов на приборах Огиевского были проверены и оправданы на практике работы автора в течение многих лет. •

Подготовка прибора Огиевского для посева семян была обычной: в стакан прибора наливалась до $\frac{1}{2}$ или на $\frac{2}{3}$ его колодезная или водопроводная вода, через отверстие в стеклянной пластинке пропускались три-четыре ленточки из фильтровальной бумаги, по которым вода поднимается из стакана к пластинке; на пластинку поверх концов этих ленточек расстилался кружок из куска той же

фильтровальной бумаги, смоченной в воде так, чтобы он хорошо прилипал к стеклу; пластинка после посева на нее семян накрывалась стеклянным колпачком прибора. Сбоку, защемленная между пластинкой и стаканом, помещалась бумажная ленточка-этикетка, на которой записывали необходимые сведения о комбинации скрещивания, номер сержки, число посеянных семян и время посева. Если на пластинке можно было высеять семена из двух сержек, на кружочке фильтровальной бумаги пластинки они разделялись чертой, проводимой чернильным карандашом.

Семена высеивались рядами; расстояние между семенами 3—4 мм и между рядами 4—5 мм.

Перед тем, как готовить прибор для посева, все его части должны быть промыты кипящей водой для стерилизации.

Для быстрого и успешного прорастания семян тополей совершенно необходимы высокая влажность воздуха и температура 25—30° Ц. В этих условиях семена очень быстро и дружно прорастают.

Весной в комнате или лаборатории обычно бывает прохладно, так как в это время их отапливают меньше. Совершенно необходимо поэтому посеянные семена ставить в теплое место (например,

термостат). Прорастание семян идет хорошо и без света. Но как только из прорастающих семян образовались дужки стебелька и всходы начали сбрасывать семенную оболочку с семядолек, проросшие семена необходимо выставить на хорошо освещенное солнцем, но тоже теплое место.

Наиболее благоприятные условия для постановки приборов с проросшими семенами оказывались в теплице. Там было достаточно тепло и солнечно. Самое проращивание я производил в комнате, поставив приборы с семенами на полку под потолок комнаты, где всегда держалась более высокая температура. Как только семена прорастали и появлялись молодые всходы, приборы переносили на окно и ставили между рамами на самое солнечное место или перевозили в теплицу. Молодые всходы меньше страдают от пониженной температуры и развиваются и при прохладном воздухе комнаты (12—15° Ц). Если же при этой температуре проращивались семена, то прорастание заметно затягивалось и многие из семян загнивали.

Поэтому соблюдение температурного режима при проращивании гибридных семян должно быть признано обязательным. Молодые всходы очень хорошо себя чувствуют на приборах, которые стоят на солнечном свету. В этом случае всходы вырастают крепкими, здоровыми. Их семядольки хорошо зеленеют, стебельки (если это свойственно данным всходам) имеют розовую или даже малинового цвета окраску, маленькие корешки всходов сильно растут и имеют хорошо развитую мочку. Корешки совершенно не боятся солнечного света, так как развиваются на хорошо и постоянно увлажненной фильтровальной бумаге.

Весьма показательными и ярко выраженными в это время бывают различия всходов из семян с разных сережек. Будучи одновременно высеянными, семена дают различные по росту, окраске стебельков, величине и цвету семядолек всходы, и бывает легко наблюдать различия как всходов из семян отдельной сережки, так и групп их из семян с разных сережек, поставив для этого рядом приборы Огиевского со сравниваемыми всходами на стол перед наблюдателем. Автору удалось таким образом установить сильно выраженные различия всходов из семян с разных сережек, происшедших от одних и тех же производителей, и доказать⁽¹⁹³⁾ существование резко выраженных наследственных различий всходов из отдельных плодовых почек.

Выращивание гибридных всходов на приборах Огиевского производится в продолжение 5—10 дней, в зависимости от того, какой силой роста обладают всходы и в каких условиях они выращиваются. В некоторых случаях я выдерживал их еще более продолжительное время. Например, в 1938 г. гибридные всходы *P. alba* × *P. tremula* выращивались с 23 апреля по 3 мая и даже по 7 мая. Слишком продолжительное пребывание всходов на приборах задерживает их развитие, так как, видимо, недостает элементов почвенного питания и в необычных условиях находятся корешки (на свету). Но это не отражается на их последующем развитии после

пикировки в ящик с землей. Во всяком случае необходимо дать всходам на приборах хорошо окрепнуть и полностью сформировать свои органы (семядоли, стебельки и корешки), что позволяет им значительно лучше перенести пикировку в землю и хорошо в ней развиваться.

Закалка всходов на приборах на солнечном свете делает их очень устойчивыми против грибных заболеваний; после пикировки они почти не страдали от грибных заболеваний и не повреждались насекомыми-вредителями.

Пикировка гибридных всходов с приборов Огиевского в ящики с землей производилась в теплице через 5—7—10 дней после посева семян на приборы. Ящики для пикировки, высотой 15—20 см, набивались легкой и питательной садовой землей. На дне их устраивался дренажный слой из крупного песка с мелкой галькой, остальная часть ящика наполнялась землей, предварительно просеянной через решето.

Перед началом пикировки земля в ящике обильно поливалась водой до сырого состояния; после поливки ящики выдерживались час—два, для того чтобы вода впиталась в почву, а лишняя стекла в дренаж. Это необходимо для того, чтобы при пикировке почва не слипалась и не теряла своей структуры.

После этого производилась пикировка. В ящике дощечкой намечались ряды, а в них спичкой или заостренной палочкой делались ямки через 1—2—3 см (в зависимости от силы роста всходов).

С пластинки прибора всход отделялся пинцетом от фильтровальной бумаги так, чтобы не повредить корешка, и опускался в приготовленные ямки. Если корешок сильно врос в фильтровальную бумагу, то он отделялся с кусочком фильтровальной бумаги и вместе с ней опускался в ямку. Корешки зажимались в почве той же спичкой или колышком, как это обычно делается при посадке под сажальный кол или под меч.

При посадке обычно старались всход опустить в ямку так, чтобы его корневая шейка была несколько глубже краев ямки. Это делало всходы более устойчивыми при поливах, и они меньше болели.

Высадка всходов производилась в ящики по отдельным сержкам, причем в один ящик всходы старались высаживать так, чтобы можно было сравнить и изучать различающиеся по каким-либо признакам всходы из разных сержек. Разница в росте и внешнем виде таких групп всходов часто проявлялась очень заметно, что подтверждало их неодинаковые биологические особенности.

Пикированные в ящики гибридные всходы выращивались в теплице не менее 1—1,5 месяца. Уход за ними в это время состоял в поливе и рыхлении почвы. Особенно благоприятно отражалось на состоянии всходов рыхление почвы. В это время всходы обычно развивали 4—5 первых листочков и превращались в хорошую здоровую рассаду, которую можно было уже без особого риска высаживать в гряды питомника.

Примерно за 5—10 дней до высадки в гряды выращенные

в ящиках в теплице гибридные сеянчики ежедневно выносились на воздух, сначала в защищенное от ветра и солнца место, а затем постепенно приучались и к солнечному свету. За это время они хорошо привыкали к открытому воздуху и легко переносили пересадку в грунт.

Высадка в гряды на питомнике обычно производилась во второй половине июня. Гибридные сеянчики высаживались в грунт из ящиков с комком земли. При этом высадку по возможности старались приурочить к вечернему времени, и гряды притенялись щитами.

Особенно ценные и редкие гибриды тотчас же после высадки поливались водой в месте их посадки, чтобы создать им как можно более благоприятные условия для приживаемости. Последующий уход за молодыми гибридами состоял в регулярной поливке гряд, если в этом чувствовалась необходимость, и периодическом рыхлении почвы, которое за июль проводили раза три. Затенение с гряд не снималось вплоть до того времени, когда молодые гибридные растения, развив в достаточной мере корни, начинали быстро расти своими надземными частями. Обычно это совпадало с началом августа. После этого отенение снималось и уход состоял в полке, рыхлении и поливке гряд.

Во время наших работ по гибридизации осины имели место особенно неблагоприятные условия погоды. В 1936, 1938 и 1939 гг. лето было очень засушливым и в этих условиях было невероятно трудно сохранить в июле нежные маленькие гибридные сеянцы весьма влаголюбивых пород, какими являются все тополи. Больше других от засухи страдали гибриды черных тополей (пирамидального и осокоря). Лучше переносили засуху гибриды белых тополей. Стоило значительных трудов сохранить сеянцы до августа.

Особенная трудность выращивания сеянцев состояла в том, что черные тополи отличаются очень большим светолубием. Поэтому под сильным отенением сеянцы страдали от недостатка света и становились еще более слабыми. С другой стороны, они, пожалуй, самые влаголюбивые из всех видов тополей, и снятие отенения в засушливый период было недопустимо, так как всходы переставали расти, листья обжигались солнцем и они погибали. Это приводило к значительному отпаду молодых сеянцев этой группы тополей, и из них выживали только наиболее устойчивые, или те, для которых создавались особенно благоприятные микроусловия роста.

Все, что сохранилось из гибридных сеянцев к осени первого года их выращивания в питомнике, составляет уже ценный растительный фонд, с которым должна производиться дальнейшая работа.

Из этого материала отпад зимой и в последующие годы идет главным образом за счет естественного отбора карликовых, незимостойких или имеющих другие биологические недостатки растений, что является для селекционера весьма полезным, так как природа уничтожает все то, что не имеет для нас хозяйственного значения, и сохраняет те растения, которые имеют для лесного хозяйства особенно важное значение.

О МАССОВОМ ВЫРАЩИВАНИИ ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ (F_1) ОСИНЫ

Вышесказанное о выращивании гибридов рекомендуется к применению при научно-исследовательских и опытных работах по селекции осины и других видов тополей. Эти приемы были достаточно проверены в течение многих лет и вполне себя оправдали.

При массовом выращивании гибридных сеянцев осины первого поколения для лесных культур могут возникнуть трудности, так как для проведения описанной выше техники выращивания гибридов требуются теплица, посадочные ящики и т. п. Кроме того, рекомендованная техника выращивания гибридов требует больших затрат труда, а следовательно, и денежных средств. Это обстоятельство может послужить препятствием при практическом осуществлении такой техники в лесхозах и в питомниках.

Поэтому я рекомендую описанный выше способ выращивания гибридных сеянцев применять при проведении первых опытов выращивания гибридов и при недостатке гибридных семян.

Описанная выше техника выращивания гибридов всех тополей даст возможность специалисту и рабочим лучше ознакомиться с особенностями выращивания осины из семян и убедит в необходимости применения хорошо организованных и технически точных приемов выращивания. Без этого нельзя добиться постоянных и хороших успехов в выращивании осины из семян.

В том же случае, когда гибридные высококачественные семена осины будут получены в хозяйстве в достаточных количествах, технику выращивания гибридных сеянцев первого поколения (или ценных форм осины) можно значительно упростить. Упрощение это можно начать с замены высева гибридных семян осины на приборы Огиевского высевом непосредственно в ящики под стеклом (в теплице, парниках).

В этом случае посев надо делать рядами, редкий (семя от семени на расстоянии 0,5—1 см), с последующим изреживанием всходов за счет удаления слабых и уродливых. При высеве в ящики необходимо учитывать возможность массового поражения еще не окрепших всходов фузариумом, который в течение нескольких дней может уничтожить большую часть всходов. Поражение фузариумом легче происходит при недостатке света и тепла и при излишнем загущении всходов в ящиках. Ящики с посеянными в них семенами должны стоять в тепле, на ярком солнечном свете, но почва в них должна быть достаточно влажной. Этого можно достигнуть покрытием ящиков стеклом.

Дальнейший порядок выращивания остается тот же (полив и рыхление почвы в ящиках и высаживание всходов в гряды в конце июня).

Наконец, если семян много, для массового выращивания гибридов осины первого поколения можно применить те приемы, которые обычно рекомендуются в лесоводстве и применялись в опытах многими авторами (2, 29, 38, 41, 42, 61, 112, 127) в грядках питомников.

Способ посева в питомнике, предложенный автором, описан в главе XII.

В этом последнем случае особенно важно учитывать биологические особенности всходов осины и знать условия, благоприятствующие их росту и развитию. Эти условия — достаточное количество влаги и питательных веществ в поверхностных горизонтах почвы, хорошая ее структура, обилие света и тепла, отсутствие фузариоза. На открытых грядах в отдельных географических районах бывает нелегко добиться комплекса этих условий. Потому освоение техники выращивания сеянцев лучше начинать с рекомендованных выше, хотя и более дорогих и мешкотных способов, но дающих вполне надежные результаты при их правильном применении. Приобретая опыт, будет легче добиться разработки на месте более простого и доступного способа массового выращивания сеянцев гибридной (и обычной) осины, приемлемого в местных условиях для широкой практики.

Глава десятая

ПРИЕМЫ ВОСПИТАНИЯ ГИБРИДОВ ТОПОЛЕЙ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ ДЛЯ ОСИНЫ. ОТБОР ЭЛИТЫ

Чтобы научиться управлять ростом и развитием растений (в частности тополей), необходимо обратить серьезное внимание на их правильное воспитание, в особенности в опытных и исследовательских работах. Поэтому автор считает нужным остановить внимание читателя на некоторых важнейших приемах воспитания гибридов применительно к специфическим требованиям лесоводства.

И. В. Мичурин показал, какое значение имеет правильное воспитание молодых гибридных растений. Как известно, после многих лет тяжелого и упорного труда он решился на перенос своего питомника с плодородной черноземной почвы в Турмасове на бедную песчаную и малоплодородную почву. Это решение он принял после того, как установил, что при выращивании молодых гибридов плодовых растений, полученных скрещиванием северных сортов с южными, в гибридах на тучной черноземной почве по большей части развивались качества южного производителя. Такие гибриды оказывались непригодными для культуры в условиях более северных, где работал И. В. Мичурин, так как они были неморозостойкими, имели слишком продолжительный период вегетации и развивали рыхлые, плохо древесневшие ткани. И. В. Мичурин подчеркивает особое значение спартанского выращивания, позволяющего в молодых гибридах лучше воспитать качество выносливости и приспособленности к жизни в более суровых по сравнению с югом условиях произрастания.

Но значит ли это, что И. В. Мичурин рекомендует способ воспитания на бедных почвах для всех случаев работы селекционера с древесными растениями?

Конечно, нет. Описывая результаты работы по выведению новых сортов слив (¹¹⁴), Иван Владимирович показывает на примере воспитания гибридных сеянцев терна с ренклодом зеленым, что, когда северный производитель (дикий терн) обладал сильно выраженной способностью передачи наследственных особенностей молодым гибридам, гибридные сеянцы надо было воспитывать на более тучной почве. В этом случае не пострадала бы и выносливость и было бы лучше качество плодов новых сортов слив.

Это говорит о том, что И. В. Мичурин подходил к делу воспитания конкретно, учитывая все условия, какие были ему известны и которыми он мог управлять. Подтверждается это и тем, что, рекомендуя для развития зимостойкости и соответствующей длительности вегетационного периода создание спартанского режима для роста молодых гибридов, И. В. Мичурин одновременно рекомендовал для них с момента начала плодоношения усиленное питание, хороший уход, внесение минеральных удобрений для того, чтобы развить и закрепить у них хорошие качества плодов и обеспечить усиленное плодоношение возмужавших гибридных растений.

Таким образом, чтобы по-мичурински подойти к выращиванию гибридных сеянцев древесных пород, необходимо исходить прежде всего из его понимания изменчивости наследственных свойств у растений.

Чтобы управлять развитием природы растений, недостаточно произвести скрещивание и получить гибридные всходы. Надо правильным воспитанием молодых гибридных сеянцев содействовать лучшему и наиболее полному развитию и закреплению в них тех наследственных особенностей, которые полезны, и стараться по возможности подавить нежелательные.

Воспитание по-мичурински молодых гибридных растений лесных древесных пород является настолько же необходимым, как и мичуринские приемы подбора пар производителей и приемы управления силой наследственной передачи ими своих особенностей гибридному потомству при скрещивании.

Сразу же после созревания гибридных семян необходимо осуществлять заботу о них и правильно производить их хранение. На ряде примеров, проверенных несколько раз, И. В. Мичурин показал, что пересушивание гибридных семян, хранение их в сухом состоянии продолжительное время оказывает плохое влияние на наследственные особенности молодых гибридных сеянцев, уклоняя их в сторону диких производителей (¹¹⁴). Поэтому он рекомендует осенний посев гибридных семян немедленно после снятия.

Вот почему и при гибридизации тополей требуется произвести немедленный после сбора семян высеv их и создать благоприятные условия для прорастания семян и развития всходов. Об этом было сказано в предыдущей главе.

Весьма серьезным для лесоводства становится далее вопрос о том, при каких условиях и как вести дальнейшее воспитание и выращивание гибридных сеянцев тополей. Как правильно понять

указания И. В. Мичурина о воспитании сеянцев и осуществить их применительно к нашим лесоводственным требованиям?

Задачи селекционера-лесовода отличаются в ряде основных моментов от задач селекционера-плодовода, хотя как те, так и другие работают с древесными и кустарниковыми породами.

Селекционер-плодовод стремится улучшить плодовые растения главным образом в отношении качества плодов и урожайности деревьев. Для нас, лесоводов, важнейшей задачей является увеличение быстроты роста, мощности развития деревьев и улучшение качества древесины их вегетативных органов (в основном, стволов деревьев).

Плодоводу неважно (а в ряде случаев совершенно нежелательно) иметь мощный вегетативный рост плодовых деревьев, так как обычно это понижает урожайность и задерживает наступление плодоношения. Лесовод же должен стремиться вывести такие новые формы лесных пород, которые обладали бы значительно более быстрым ростом и более продолжительным вегетационным периодом, чем дикие лесные породы.

Главнейшая забота лесовода должна быть направлена на поднятие производительности леса и на сокращение сроков выращивания в нем тех сортиментов, которые необходимы для народного хозяйства. Поэтому селекционеру-лесоводу мощный и быстрый рост новых форм деревьев, выводимых при помощи селекции, чаще всего совершенно необходим.

Воспитание гибридов тополей на тощей песчаной почве приведет к более короткому вегетационному периоду роста, к более быстрому и лучшему вызреванию побегов, а следовательно, сделает такие гибриды значительно более морозостойкими; но это воспитание не разовьет в молодых гибридах биологических особенностей быстрого и мощного роста, если бы даже задатки их и существовали в природе молодых растений. Для развития и закрепления этих важных для лесоводства особенностей природы древесных пород не будет существовать подходящей внешней среды. С другой стороны, воспитание молодых гибридных растений тополя на тучных плодородных почвах и при сильной опеке человека в виде садового ухода за ними с постоянным удобрением почвы приведет, несомненно, к тем же результатам, которые были установлены И. В. Мичуриным: у молодых гибридных растений разовьется тучный прирост, удлинится вегетационный период роста побегов, задержится период вызревания побегов и в итоге будут сильно доминировать биологические особенности южных видов, введенных в скрещивание. Такие гибриды будут вымерзнуть в наши северные суровые зимы или же так повреждаться морозами, что потеряют всякую ценность для лесоводства.

Таким образом, в работе селекционера-лесовода молодым гибридным растениям тополей необходимо создать такие условия выращивания, при которых в них в необходимой мере развились и закрепились бы морозостойкость, приспособленность к росту на обычных лесных почвах и укладывающаяся в рамки местного климата

Длина вегетационного периода, с одной стороны, а с другой, при наличии названных выше качеств гибридные растения оказались бы более быстрорастущими и мощноразвитыми, чем дикие виды лесных пород.

В отношении тополей эта задача, по мнению автора, в средней полосе европейской части Союза может быть разрешена выращиванием молодых гибридных растений на суглинистых или богатых супесчаных почвах подзолистого типа, т. е. на тех, которые более всего распространены и являются подходящими для разведения тополей. Но на этих почвах воспитание гибридов должно производиться на фоне высокой агротехники обработки почвы и в особенности последующего ухода за ней на той площади, где будут выращиваться эти гибридные сеянцы, однако без изнеживания гибридов удобрениями и подкормкой.

Это позволит создать новые формы растений, которые без особой опеки человека окажется возможным выращивать в наших лесах на лесных почвах без удобрений и тех трудоемких и дорогих приемов ухода, которые обычно требуются для выращивания плодовых растений в садах.

Одновременно с этим своевременные полка и рыхление позволят развить и закрепить в молодых гибридах их наследственные способности к максимально полному использованию данной почвенной среды, т. е. сделать их лучше к ней приспособленными, чем дикие виды, отобрать среди них те растения, которые обладают повышенной ассимилятивной способностью и окажутся более совершенными в отношении использования солнечной энергии и питательных веществ почвы.

Воспитание не должно, несомненно, заменять собой искусственного отбора, необходимо всегда одно сочетать с другим.

В отдельных случаях, в отношении некоторых комбинаций скрещивания, от этого правила могут быть отступления (если природа скрещенных видов это допускает).

Приведу такой пример. Выше было уже сказано, что осина обладает сильно выраженной индивидуальной способностью передачи наследственных свойств ее гибридному потомству при междувидовых скрещиваниях. В опытах автора это было подмечено при скрещивании ее с южными видами тополей. В этом случае, для того чтобы развить в большей мере в гибридных сеянцах полезные нам свойства южных тополей, может быть применено выращивание молодых гибридов на более плодородных и даже умеренно удобренных почвах. Эти мероприятия позволяют селекционеру быстро произвести искусственный отбор наиболее быстрорастущих гибридных сеянцев и сильнее развить и закрепить в них это качество. В этом случае сила наследственного влияния осины хотя и будет в известной мере ослаблена, но не до такой степени, чтобы гибриды потеряли присущую осине зимостойкость и другие ценные биологические ее свойства (длительность вегетационного периода, быстрое вызревание древесины побегов и т. п.).

Применение такого способа воспитания к гибридным сеянцам северной осины с тополем Болеана, произведенное мной, вполне оправдало этот прием и позволило получить в короткий срок быстрорастущую семью нового гибридного тополя — тополя Яблокова. Еще более применим подобный прием воспитания к гибридным сеянцам от скрещивания таких видов тополей, которые обладают достаточной зимостойкостью и другими свойствами, делающими ненужным суровое спартанское воспитание.

Однако необходимо твердо стоять на той точке зрения, что изнеживать молодые гибридные растения тополей на слишком тучных и плодородных почвах (например, на черноземных или плодородных почвах речных пойм), да еще с высокой агротехникой ухода за ними, нецелесообразно. Хотя в этих случаях рост гибридных тополей может быть поднят до исключительной быстроты и при этом можно получить достаточную зимостойкость их, такие гибриды будут иметь значительно меньший ареал возможной культуры и их нельзя будет использовать для создания лесных культур на менее влажных и менее плодородных почвах и в более суровых климатических условиях.

Этот последний способ воспитания может быть целесообразен и выгоден в том лишь случае, если задача выведения новых пород гибридных тополей будет ограничена местным районом их культур, если площади земли, схожие по большому плодородию с теми, где будут выращиваться молодые гибриды, окажутся значительными и на них будет необходимо производить в широких масштабах лесные культуры тополей.

Чаще всего каждой новой породе тополя необходимо предусмотреть более широкий ареал культуры, в особенности в менее благоприятных по увлажнению и плодородию условиях почвы. Поэтому воспитание, какое было указано выше, окажется на данном этапе более целесообразным. Воспитанные в таких условиях гибридные тополи при последующем разведении на черноземной или пойменной почвах также значительно усилят свой рост, но они будут пригодны и для разведения на более сухих и менее плодородных почвах.

В естественных условиях имеется ряд типов мест произрастания (главным образом, на водоразделах), где осина не дает добротных насаждений и сильно болеет сердцевинной гнилью. Отдаленной гибридизацией ее с другими видами тополей и последующим правильным спартанским воспитанием можно вывести породы гибридной осины, которые в этих типах мест произрастания будут давать высокодобротные насаждения и смогут заменить малоценные заросли гнилой естественной осины.

Но такие породы осины, несомненно, покажут еще лучшие рост и производительность на почвах пойм или более плодородных черноземных почвах (при достаточной влажности). Следовательно, результаты селекции осины будут иметь более широкое значение в том случае, когда воспитание гибридов будет производиться на почвах водоразделов, а не на почвах пойменного типа.

И обратно, гибридные растения осины и других видов тополей, воспитанные на хорошо увлажненных и плодородных почвах пойм, хотя бы здесь они и отличались весьма ценными лесоводственными свойствами, не будут хорошо расти при культуре их на более бедных и более сухих почвах водоразделов и потеряют большинство своих ценных биологических качеств.

Таким образом, мичуринское требование спартанского воспитания гибридов остается в силе и является обязательным и для лесоводов при селекции тополей. Необходимо только правильно понимать его и исходить из конкретных условий опыта и особенностей скрещиваемых видов.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА МЕНТОРА ПРИ ВОСПИТАНИИ ГИБРИДОВ ТОПОЛЕЙ

Кроме приемов воспитания молодых гибридных сеянцев способом правильного выбора почвы и соответствующей агротехники выращивания, для более глубокого изменения природы осины необходимо применять в некоторых опытах и другой метод, разработанный И. В. Мичуриным для плодовых пород, — метод ментора.

Метод ментора имеет большое значение для направления развития наследственных свойств производителей у молодых между-видовых гибридов тополей в нужную для нас сторону.

При выращивании молодых гибридов осины с некоторыми видами тополей пришлось наблюдать следующее: если в первые годы роста некоторых гибридов осины с другими (особенно южными) видами тополей, полученных от скрещивания в лаборатории на срезанных ветвях, было заметно ослаблено доминирование свойств осины, то затем, во время выращивания молодых гибридных сеянцев в питомнике свойства осины у гибридов начинали усиливаться. Это было довольно заметно, например, на гибридных сеянцах белого тополя и осины, полученных в 1936 и 1938 г. В первый год их роста они более походили на белый тополь, а в последующие годы уклонение сеянцев шло в сторону осины, так как местные условия роста и почвы были более благоприятны для осины.

Это проявлялось в уменьшении опушенности нижней стороны листьев и побегов, в более интенсивной светлозеленой окраске листьев, свойственной осине, и в изменении окраски молодых побегов. У многих гибридов окраска молодых побегов приобретала коричневатый, свойственный осине оттенок.

Некоторые гибридные сеянцы осины с тополем Болеана, выведенные в 1938 г. (тополь Яблокова), которые в более молодом возрасте (например, в 1939 г.) лучше укоренялись зелеными черенками, в следующем, 1940 г. стали укореняться хуже. Хорошей способностью укоренения не только зеленых, но и зимних стеблевых черенков, как известно, обладает тополь Болеана, мужской производитель названных выше гибридов. То же явление было замечено и на гибридном сеянце осины с тополем Болеана, полученном в 1936 г.

Для того чтобы парализовать усиление в молодых гибридах нежелательных наследственных свойств осины, для воспитания их весьма целесообразным должно быть применение мичуринского метода ментора.

Опыты, проведенные автором в этом направлении, показывают, что метод ментора может быть полезным и для воспитания молодых гибридных сеянцев тополей. В 1938 г. я наблюдал, что на прививке гибрида осина × пирамидальный тополь № 167, произведенной окулировкой в 1937 г. на подвой отцовского вида — пирамидальный тополь, заметно сказалось влияние подвоя, выразившееся в изменении внешнего габитуса привоя-гибрида в первый же год роста его из привитой почки. Особенно ясно можно было видеть изменение на привитом экземпляре листьев (их пластинок и черешков) по сравнению с корнесобственным элитным экземпляром этого гибрида. В изменении их сказалось влияние подвоя — отцовского вида гибрида (191).

В 1939 г. влияние подвоя в этом опыте сказалось на сильном различии семян, полученных от опыления пыльцой осокоря сережек, на привитом и на корнесобственном маточном экземпляре этого гибрида (193).

Заметное влияние подвоя осины и тополя Болеана сказалось на росте и габитусе прививок гибрида осина × тополь Болеана, сделанных в 1938 г. летней окулировкой. Это влияние проявилось прежде всего в силе роста: прививки этого гибрида на сеянцах осины обнаружили сильный рост и дали за один сезон побеги в два с лишним метра длиной. Прививка того же самого гибрида на тополь Болеана оказалась медленнорастущей, побег привоя был длиной 30—40 см. Разница в силе роста у них сохранилась и в 1940 г., но прививка на осине несколько уклонилась в сторону осины. В частности, побеги их, как и корнесобственного маточного экземпляра этого гибрида, в 1940 г. сильнее пострадали от повреждений фузиклядиумом, чем прививка гибрида на тополе Болеана. Кроме того, у прививки гибрида на тополе Болеана можно было заметить, что привой лучше сохраняет характер листьев, бывший у маточного экземпляра гибрида на втором году его жизни, чем прививка его на осине.

Это подтверждает влияние подвоя на формирование свойств привитого молодого гибрида и доказывает полезность применения подобного приема воспитания молодых гибридных сеянцев, полученных на осине с другими видами тополей.

Для того чтобы ослабить уклонение формирующихся свойств в сторону осины, необходимо не только производить прививки отдельных почек гибридного сеянца на растения (или в крону) того вида, свойства которого желательно развить в молодом гибриде, но надо влиять и на развитие маточных корнесобственных экземпляров гибридов.

Это возможно осуществить способом прививки к элитным сеянцам гибридов черенков или почек того вида тополя-производителя,

свойства которого желательно развить или по возможности закрепить в гибридном сеянце.

На основании многолетнего опыта И. В. Мичурина с плодовыми породами можно утверждать, что несколько почек или черенков желательного вида тополя, привитых на побеги молодого гибрида, должны будут оказать значительное влияние для направления развития этого молодого гибрида в нужную для нас сторону и ослабят влияние нежелательных наследственных особенностей вида-производителя.

Применение мичуринского метода ментора в совокупности с другими, названными выше приемами воспитания должно быть использовано таким образом и при отдаленной гибридизации тополей, в особенности при гибридизации осины. Оно должно осуществляться по преимуществу методом летних окулировок, которые легко удаются на тополях обычным способом, применяющимся в плодоводстве.

Прививку отдельных почек гибридов можно производить на боковые побеги или главный ствол более взрослых растений соответствующего вида тополя, т. е. в крону, а на маточный экземпляр воспитываемого гибрида производить несколько прививок почек того вида тополя, в сторону которого желательно уклонить развитие воспитываемого гибридного растения.

ОСНОВАНИЯ И ПРИЕМЫ ОТБОРА ГИБРИДНЫХ СЕЯНЦЕВ ТОПОЛЕЙ В ЭЛИТУ

Рассмотрим два случая отбора элиты для последующего размножения. Один — при таких отдаленных скрещиваниях тополей, когда добиваются сильного изменения их природы и преследуют цель получения особенно ценных новых пород и сортов их, что требует применения приемов отбора, выработанных в плодоводстве и декоративном садоводстве. Другой — при массовом получении отдаленных гибридов осины первого поколения для лесных культур.

В первом случае отбор в элиту гибридных сеянцев тополей, полученных селекционером, т. е. выделение из них особенно ценных и наиболее полно удовлетворяющих разрешаемые селекционером задачи, является делом весьма важным.

У лесоводов еще несным и спорным является вопрос о том, когда должен производиться отбор элиты и сколько лет надо выращивать гибридные растения для того, чтобы иметь основание производить браковку гибридов и оценку их лесоводственных и биологических качеств.

В спорах по этим вопросам часто высказывается мнение, что спешить с отбором элиты нельзя, необходимо выждать ряд лет для того, чтобы дать вполне возмужать растению, и только тогда оценить его и дать ему путевку в практическое освоение.

Несомненно, что в этих высказываниях в значительной степени проявляется некритический перенос в лесоводственную практику опыта по отбору элиты селекционеров-пловодоводов. В плодоводстве

отбор элиты осуществляется после наступления полной возмужалости гибридных растений, т. е. после нескольких лет плодоношения и оценки качества плодов и урожайности деревьев. Для этого требуется обычно 5—10 лет и более. Вот почему селекционеры-плодоводы вынуждены ждать с отбором элиты. Но они стремятся разработать методы отбора элиты в ранние периоды жизни гибридных растений посредством изучения связи между индивидуальными особенностями вегетативных органов растений и его будущим плодоношением и качеством плодов.

В этом отношении И. В. Мичурин и Л. Бербанк достигли блестящих результатов, что, конечно, зависело от их исключительной способности глубоко и тонко наблюдать жизнь растения и видеть то, на что большинство не обращает внимания. Они обладали даром научного предвидения потому, что основательно и повседневно изучали жизнь растений.

При решении задач по селекции лесных древесных пород селекционеры-лесоводы оказываются в более выгодных по сравнению с плодоводами условиях, так как работают по преимуществу над изменением и улучшением лесных растений в отношении их вегетативного роста и вегетативных органов. Эти качества проявляются у растений в большинстве случаев с самого начала их жизни, т. е. с момента появления всходов из семян.

Во всяком случае особенно быстрорастущие гибридные сеянцы у тополей могут иногда выделяться среди других еще в пикировочных ящиках. Подобный случай мне пришлось наблюдать в своих опытах. В 1936 г. было произведено скрещивание бальзамического тополя с осинкой. Среди выращенных в ящике гибридных всходов от этого скрещивания среди всех особенно выделился по мощному росту один. Он был в несколько раз выше, толще и имел более крупные листочки и семядольки. Этот всход вместе с другими был высажен на грядку и находился под наблюдением. К концу года этот гибридный сеянец резко выделялся от других по всем своим размерам. Он достиг в высоту 45 см, был значительно толще остальных, хотя и рос в середине грядки в тесном соседстве с другими сеянцами, а главное, имел в 1,5—2 раза более крупные листья. По скорости и мощности роста этот сеянец был несомненно самым лучшим из этой семьи.

В скрещивании осинки с тополем Болеана, произведенном в 1938 г., по исключительно сильному росту в первом же году выделялся сеянец за № 2804, достигший к концу года 70 см при средней высоте остальных сеянцев 19,6 см. Этот сеянец продолжает быть одним из самых быстрорастущих и ценных гибридов в этой семье.

Правда, в последующие 2—3 года количество быстрорастущих гибридных сеянцев обычно увеличивается за счет тех, которые на первом году жизни не выделялись по скорости роста. Но в практике моей работы как на орехах, так и на тополях; как правило, на второй и третий год уже ясно выявлялись наиболее ценные по скорости роста гибридные сеянцы.

Проверка быстроты их роста способом размножения прививкой и зеленым черенкованием подтвердила, что быстрота роста является их индивидуальной особенностью.

Какое же после этого основание ждать для отбора элиты по этому свойству много лет, если дифференциация гибридных растений данной семьи по скорости роста может быть установлена уже к концу второго и в особенности к концу третьего года роста сеянцев.

Посредством сравнительного изучения биологических особенностей гибридных сеянцев по семьям, а также в пределах каждой семьи, в первые же 2—3 года роста гибридов можно произвести отбор лучших семей, а в пределах семей — лучших гибридных сеянцев для отбора их в элиту.

Поэтому я полагаю целесообразным производить отбор элиты уже к концу второго-третьего года выращивания гибридных сеянцев и, проверив их еще на третьем-четвертом году жизни, начинать размножение для более широкого испытания в производственных условиях.

Возражения, которые могут быть сделаны (и делались) по поводу вышеприведенного утверждения, вынуждают меня напомнить о точке зрения И. В. Мичурина по вопросу о темпах работы селекционера. По этому поводу он писал следующее:

«Весь смысл современной задачи селекции сводится к тому, чтобы селекционная работа и мысль были вынесены из кабинетов ученых и опытных станций непосредственно в производство, чтобы она стала достоянием масс крестьян-колхозников, комсомольцев и молодых ударников-рационализаторов. Со всей прямотой и настойчивостью надо отвергнуть консервативные взгляды старых «опытников» верхоглядов, рекомендующих сначала вывести сорта в какой-то искусственной обстановке, затем каким-то кабинетным путем этот сорт «проверить» и только после этого переходить в производство. Ясно всякому, что такие «темпы» в социалистическом сельскохозяйственном производстве не могут быть терпимы, а такой консервативный взгляд на селекцию не имеет ничего общего с моей работой. Выведение новых сортов плодовых растений из семян искусственного и естественного опыления с применением целого ряда других моих методов, а также и проверку этих растений надо перенести непосредственно в производство, на широкие колхозные и совхозные поля, соединив эту работу в один прием, что можно осуществить как в чисто садовых, так и в смешанных садово-лесных полосах и рощах, закладываемых на миллионах гектаров в целях борьбы с засухой и повышения урожая»⁽¹¹⁴⁾.

Отбор элитных сеянцев должен, несомненно, производиться по комплексу тех свойств, которые требуется иметь в новых породах тополей для более полного решения поставленной селекционером задачи. И большую часть этих свойств сравнительным исследованием гибридных сеянцев можно получить также в первые три года.

Для примера возьмем зимостойкость гибридных растений. Внимательное ведение сравнительных фенологических наблюдений за

тем, как происходит рост побегов в длину, когда и как быстро закладываются верхушечные почки на них, происходит вызревание древесины побегов, оканчивается вегетация у растений и происходит опадение листьев, позволит при сравнении молодых гибридных растений с материнскими и отцовскими видами и другими туземными древесными породами твердо дать качественную оценку гибридов в отношении их зимостойкости.

Мне возражали, что иногда растения той или другой новой породы, вначале вполне зимостойкие, в одну из зим вымерзали. Поэтому, дескать, проверка зимостойкости требует более длительных периодов.

Между тем, едва ли возможно оспаривать то положение, что буквально каждый организм, если он хорошо приспособляется к условиям существования, с возрастом становится более устойчивым по отношению к постоянно действующим на его развитие тем или иным внешним условиям среды, в частности по отношению к холоду.

Поэтому, если рост и развитие молодого гибридного растения в течение вегетационного периода соответствуют местным условиям произрастания, если эти условия были правильно подобраны для воспитания данного гибридного сеянца, если, далее, известны зимостойкость его производителей и в направлении которого из производителей идет развитие и формирование данного качества у молодого потомства, то имеется полная возможность предвидеть, куда пойдет дальнейшее развитие данного свойства и на этом основании делать отбор элитных растений уже в молодом возрасте. Молодые гибридные растения тополей, обладающие достаточной зимостойкостью на второй-третий год жизни, при правильном их воспитании превратятся в последующие годы их роста в еще более зимостойкие деревья.

Для чего же, спрашивается, откладывать решение вопроса об отборе в элиту по признаку зимостойкости и в чем причина опасений «как бы чего не вышло», если правильный анализ, даваемый внимательным сравнительным изучением биологических особенностей молодых растений, может позволить вполне надежно сделать необходимый вывод значительно ранее.

Выделение элиты по качеству древесины тополей также может быть произведено в 2—3-летнем возрасте гибридов, для этого необходимо лишь сравнительное анатомическое изучение и химический анализ древесины срезанных с гибридов 1—2-летних боковых побегов.

Для лесного хозяйства важно иметь древесину тополей с более длинными волокнами, а также с большим количеством механической ткани в поздней зоне годичных слоев, так как эти качества обеспечивают большую прочность древесины и ее более высокие физико-механические свойства.

Произведенное автором изучение изменчивости длины древесного волокна в годичных слоях у ряда деревьев осины в разных

возрастах жизни показало, что с возрастом дерева длина древесного волокна, как правило, увеличивается, что можно видеть из табл. 15.

Таблица 15

Порода	Длина древесных волокон в годичных слоях древесины в дереве возрастом (лет)					
	2	10	20	40	60	120
Исполинская осина, клон № 27 из Шарьинского лесхоза . . .	0,7	1,09	1,03	1,12	1,18	—
Осина, клон № 32 из Шарьинского лесхоза	—	1,04	1,20	1,29	1,31	—
Осина, клон № 56 (мать новой породы — тополь Яблочкина)	0,72		0,9	1,0	1,2	1,2

В то же время в некоторых случаях длина древесных волокон в одном и том же возрасте у разных деревьев осины заметно разнится. Одни имеют более длинное, другие более короткое волокно, но величина его с повышением возраста дерева закономерно изменяется в сторону увеличения во всех изученных мной случаях. Кроме того, автором в главе VI было доказано, что характер строения древесины в годичных слоях разных форм осины бывает весьма неодинаковым и что это качество является наследственным, передающимся при вегетативном размножении от производителя его потомству и вполне различимым в молодой древесине.

Весьма разнятся отдельные гибридные растения и формы осины и по выходу из древесины сырой клетчатки, что также было показано мной в предыдущих работах ^(191, 194).

На основании постоянного жизненного опыта каждый знает, что древесина стволов деревьев обычно обладает лучшими физико-механическими свойствами, чем древесина боковых ветвей. Поэтому, изучив на боковых побегах молодых гибридов указанные выше качества древесины посредством анатомического и химического анализов, можно с полной уверенностью производить отбор лучших гибридных семян в элиту по этим качествам в молодом возрасте.

В соответствии с качеством и особенностями строения древесины находятся и некоторые другие полезные для лесного хозяйства биологические свойства растений. Так, большая плотность древесины тополей и меньшее количество у них сосудистопроводящей ткани в годичных слоях обуславливают лучшую устойчивость растений против сердцевинной гнили древесины ⁽¹⁹⁴⁾. Оно же должно обуславливать и большую по сравнению с другими засухоустойчивость, так как меньшее количество сосудов в древесине зависит от того.

что растение может довольствоваться меньшим количеством потребляемой почвенной влаги.

Свойство засухоустойчивости у тополей может быть до известной степени (в отношении устойчивости против недостатка влажности воздуха) определено также и по опушенности листьев, что, например, наблюдается у белых тополей, листья которых бывают покрыты густым белым войлоком и которые могут выносить весьма значительную сухость воздуха (например, тополь Болеана в условиях Средней Азии).

Так же уверенно можно произвести сравнительное изучение молодых гибридных сеянцев и по характеру ветвления их (раскидистое, подобранное, пирамидальное) и отобрать в элиту те из них, которые лучше всего разрешают поставленную селекционером задачу.

Густота облиствения, форма и величина листьев и декоративные свойства вполне ясно бывают отличимы также уже на втором и третьем году жизни гибридных растений тополей. Сравнивая их между собой и с дикими видами, можно произвести отбор лучших сеянцев в молодом возрасте.

Наконец, устойчивость гибридных растений из разных семей, а также в пределах данной семьи к некоторым грибным заболеваниям (например, ржавчине или фузиклядиуму) также может быть различима у сеянцев 2—3-летнего возраста.

Таким образом, по большинству важных для селекционера свойств гибридные растения тополей могут быть вполне достаточно оценены в молодом возрасте для того, чтобы с необходимой степенью уверенности произвести отбор элиты, начать ее размножение и широкое производственное испытание.

В отношении правильной оценки быстроты роста и предполагаемой мощности развития новых гибридных тополей необходимо учитывать и то, в какой мере обладали ими их производители, а также и то, в каких условиях произрастания жили их производители.

Если экспериментатор это знает и при сравнении роста гибридов с ростом обычных диких растений данных видов наблюдает появляющийся у молодых гибридов гетерозис, то он уверенно может делать отбор в элиту лучших молодых гибридов из числа тех, у которых он устанавливает наличие гетерозиса в совокупности с другими необходимыми для отбора положительными биологическими свойствами.

Наконец, в работе по оценке молодых гибридов тополей мне оказало большую помощь раздельное выращивание потомства из семян с разных сережек.

В некоторых случаях, как, например, при воспитании семьи гибридов от скрещивания осины с тополем Болеана, из которой была отобрана и введена в элиту группа сеянцев, объединенная в новую породу тополя — тополь Яблокова, а также других семей от скрещивания белого тополя с тополем Болеана и черного пирамидального тополя с осокорем, были установлены большие различия

по силе роста, жизнестойкости и морозостойкости у потомства из семян с разных сережек.

Оказалось, что при одних и тех же производителях гибридные растения из семян с разных сережек в указанных выше свойствах могут сильно различаться. Это давало возможность увереннее производить отбор тех растений, которые произошли из семян с сережек, давших самые высокие показатели качества растений и которые резко выделялись среди потомства от тех же производителей, но из семян с других плодовых сережек.

Таким образом, по совокупности многих показателей, полученных во время опыта скрещивания и воспитания молодых гибридов, при непременно условии внимательного и постоянного их сравнительного изучения, становится вполне возможным ускорение процесса отбора лучших гибридных растений и выделение элиты для производственного испытания.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ СХЕМА ОТБОРА ЭЛИТЫ

В соответствии со сказанным выше порядок отбора в элиту лучших гибридов тополей, которые были получены междувидовой гибридизацией, мной в работе был принят такой (его я рекомендую и для применения в дальнейшем).

К концу второго или третьего года выращивания гибридных сеянцев тополей выделялись те семьи (те комбинации скрещивания) гибридов, которые имели подходящий для данных условий период вегетации и оказались зимостойкими и самыми быстрорастущими по сравнению с остальными гибридами того же года скрещивания.

В пределах каждой семьи производилось сравнение гибридов из семян с разных сережек (если семена были собраны в значительном числе) и выделялись наиболее быстрорастущие группы гибридов.

Из этих групп прежде всего и отбирались самые лучшие по скорости роста, типу ветвления, форме стволиков, облиственности и другим имеющим лесоводственное значение морфологическим признакам и биологическим свойствам гибридные растения. При этом ведущим признаком для выделения быстрорастущих экземпляров являлась высота сеянцев и ежегодный прирост их по высоте. Из таких отобранных по исключительно сильному росту в высоту затем отмечают те из сеянцев, которые одновременно являются и наиболее сильно прирастающими в толщину. Обычно рост в высоту тесно коррелирует с ростом в толщину, хотя в некоторых случаях имеют место исключения, которые необходимо учитывать при отборе.

Кроме того, по тому же принципу производился отбор лучших гибридных сеянцев той же самой семьи, но из семян с других сережек, даже если они в массе и дали менее ценное потомство. Среди них обычно удается выделить некоторое количество гибридов с хорошими качествами, указанными выше, хотя и в меньшем числе, чем из лучших сережек.

Если семян при скрещивании было получено очень мало и вы-

ращивание сеянцев велось без учета происхождения их из отдельных плодовых сережек, выделялись самые лучшие сеянцы из данной семьи вообще.

Сеянцы, отобранные по отдельным семьям, составляют селекционный класс и на нем сосредоточивается в последующие годы преимущественное внимание при дальнейшем воспитании сеянцев и при сравнительном их изучении.

От отобранных в селекционный класс семей лучших гибридных сеянцев должны быть взяты образцы листьев, произведено их ботаническое описание и срезаны куски одновозрастных (обычно двухлетних) боковых побегов. Древесина их должна быть подвергнута исследованию в лаборатории: определяется длина и толщина древесных волокон, производится анализ различий анатомического строения древесины годичных слоев. У тех из них, которые обладают более плотной древесиной (по соотношению тканей в годичных слоях) производится определение выхода сырой клетчатки.

Во время фенологических наблюдений среди отобранных гибридов в пределах семьи отмечают те из сеянцев, которые характеризуются подходящим для данных условий периодом вегетации, наибольшей зимо- и заморозкоустойчивостью, лучшей устойчивостью против поражения листьев ржавчиной, а побегов — фузиклядиумом; выделяются те семьи, которые меньше других или почти не повреждаются листогрызущими насекомыми. Обращается особое внимание на тип ветвления и на форму стволов и дается подробная оценка их у гибридов.

В селекционный класс, таким образом, попадают самые лучшие гибридные сеянцы данной семьи, превосходящие дикие скрещенные виды по основному свойству — скорости роста, а также и по другим (например, зимостойкость, тип ветвления, форма ствола, устойчивость против грибных заболеваний). Начинается размножение сеянцев и одновременно постепенно составляется их более углубленная характеристика по другим признакам (качество древесины, способ размножения и т. п.), вводимая в индивидуальную характеристику сеянца.

На каждый такой элитный сеянец составляется паспорт, в который заносятся необходимые сведения о его происхождении, а также основание для отбора в элиту, характеристика хода роста и размножения и внедрения в производственное испытание.

При начале размножения и опытного испытания гибридов тополей возникает вопрос о том, под какими названиями начинать передачу новых гибридных пород тополей в размножение. Если давать отдельные сортовые названия каждому гибриднему сеянцу, отобранному в элиту (как это принято в плодоводстве), то мы можем помимо линнеевских видов, которыми до сих пор еще пользуются лесоводы, наводнить лесоводство таким количеством «сортов», что сделается затруднительным их определение и распознавание. В то же время, если мы будем ограничиваться для широкого размножения и внедрения в производство отбором только единичных гибридных сеянцев, то это слишком удлинит срок размножения

и внедрения в лесные культуры и для озеленения новых гибридных пород тополей.

Из опыта работы автор смог констатировать, что хотя в каждой семье имеются среди отобранных лучших сеянцев известные различия, но часто эти различия являются для лесоводов малосущественными. Кроме того, в лесные посадки будет более полезным высаживать не потомство одного исходного растения — сорта (или клона), а смесь от разных гибридов одной и той же семьи. Несомненно, что среди лучших гибридных сеянцев каждой семьи, отобранной в элиту для размножения, в будущем окажутся и мужские и женские экземпляры. Поэтому при посадке их смеси в лесной культуре станут возможными перекрестное опыление между ними и последующее семенное размножение.

При использовании для озеленения гибридных тополей, имеющих хорошо выраженную пирамидальную форму ветвления, быстрый рост и особенно декоративных, также могут быть взяты для размножения сестринские (братнинские) гибридные сеянцы одной и той же семьи, отобранной в элиту.

Учитывая то, что в лесоводстве пока нет твердо установленных и общепринятых правил, автор принял следующий способ наименования новых гибридных пород тополей. Каждая отобранная в элиту (селекционный класс) группа гибридных сеянцев из одной семьи (от одних и тех же производителей) получает название породы тополя.

Так, например, все лучшие гибридные сеянцы от скрещивания белого тополя (из Мценска) с тополем Болеана, отобранные в элиту и достойные дальнейшего размножения, сходные по пирамидальному типу ветвления, получили название породы: «тополь советский пирамидальный». В пределах этой породы каждый элитный сеянец, отобранный для размножения, имеет паспорт за определенным порядковым номером. При размножении элитных гибридных сеянцев этой породы вегетативным способом потомство получает общее название породы с прибавлением номера паспорта гибридного сеянца, от которого они размножены, например: «тополь советский пирамидальный—1», «тополь советский пирамидальный—13» и т. д.

Описание породы по истории ее получения дается общее, а по гибридным сеянцам, введенным в элиту, — по их паспортам.

Если в последующем окажется, что некоторые из гибридных сеянцев элиты данной семьи по каким-либо причинам будут неподходящими для дальнейшего размножения, они исключаются из элиты.

При скрещивании одних и тех же видов, но на разных по происхождению материнских растениях, получают разные семьи, потомства которых имеют довольно характерные морфологические и в особенности биологические различия. Они должны давать начало разным породам тополей.

В том случае, когда из данной семьи в элиту выделяются только единичные гибридные сеянцы, допустимо дать им отдельные сортовые названия, но без латинского наименования. В этом будет со-

стоять разница между сортом и породой, которой вполне целесообразно будет давать и новое видовое название. При междувидовой гибридизации каждая такая семья гибридов, сходных между собой по признакам, но резко отличающихся от исходных видов, имеющая в составе мужские и женские экземпляры, по сути дела, будет представлять собой гибридогенный вид. В отличие от понятия породы садоводственное наименование сорта будет говорить о том, что потомство, полученное от его размножения, представляет собой один единственный клон одного и того же родительского гибридного сеянца.

В настоящее время в систематике тополей имеются довольно разнообразные наименования; есть примеры, когда сорт получает видовое название и представлен всего лишь одним полом, составляя потомство в огромном количестве вегетативно размноженного одного исходного сеянца. Таковы, например, названия: берлинский тополь (*P. berolinensis*), петровский тополь (*P. petrowskiana*), *P. generosa* и т. д.

Каждый ценный исходный гибридный сеянец, отобранный в элиту, необходимо размножить вегетативным путем в селекционном питомнике для того, чтобы исключить опасность утери его от непредвиденных и стихийных обстоятельств.

Для лучшей элиты — исходных сеянцев — в селекционном питомнике был выделен специальный участок в популетуме (маточный сад), в котором исходные семьи и отдельные элитные гибридные сеянцы высажены по садовому способу на постоянное место их жизни.

Последующее широкое размножение элиты необходимо вести в производственных питомниках лесхозов и других растениеводческих организаций, занимающихся выращиванием посадочного материала древесных и кустарниковых пород в производственных масштабах.

ОТБОР ЭЛИТЫ ПРИ МАССОВОМ ПОЛУЧЕНИИ ОТДАЛЕННЫХ ГИБРИДОВ ОСИНЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ

В том случае, когда ограничиваются массовым получением отдаленных гибридов осины с непосредственной посадкой их популяций в лес, отбор элиты должен быть более простым.

Собственно, в данном случае отбора элиты в общепринятом смысле этого слова нет. На лесокультурную площадь возможно высаживать всю массу гибридных сеянцев. Отбор лучших среди них в будущем произведет сама природа, но целесообразно во время выкопки произвести сортировку сеянцев.

Следует отбирать такие сеянцы, которые отличались бы от остальных более крупными листьями, толстыми побегами, крупными почками и большей высотой. Лучшие сеянцы будут ценны для закладки маточных плантаций гибридной осины первого поколения с последующим получением с этих плантаций корневых отпрысков гибридов для пересадки в лес.

При непосредственной высадке гибридных сеянцев в лес лучшую их часть, отобранную при выкопке из популяции, желательнее высаживать на лесокультурной площади равномерно, чередуя с менее ценными сеянцами, чтобы при прореживании насаждения сохранить до высокого возраста больше ценных гибридов.

Как в маточных плантациях гибридной осины первого поколения, так и на лесокультурной площади посадкам должны быть созданы возможности созданы необходимые условия для правильного воспитания гибридов, о которых говорилось выше в данной главе (высокая агротехника посадок и хороший уход за ними до создания насаждений).

Глава одиннадцатая

ИТОГИ ОПЫТОВ ПО ПЕРЕДЕЛКЕ ПРИРОДЫ ОСИНЫ (P. TREMULA L.) МЕТОДОМ ОТДАЛЕННОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ

Наследственная неоднородность осины, наблюдающаяся в природе, и возможность сознательно изменять ее природу, усиливая рост, повышая иммунитет к сердцевинной гнили и улучшая другие лесохозяйственные свойства, доказываются результатами проведенных автором опытов по отдаленной гибридизации осины. Эти результаты, кроме того, экспериментально подтверждают рекомендованные выше положения о методах гибридизации, воспитания гибридов и технике скрещиваний.

Работа по отдаленной гибридизации осины с другими видами тополей была начата мной в 1935 г. С 1937 г. опыты гибридизации проводились в больших размерах по количеству опыляемых соцветий и разнообразию комбинаций скрещивания.

Целью гибридизации осины являлось: а) усиление быстроты ее роста; б) улучшение качества ее древесины и формы стволов; в) изменение типа ветвления для того, чтобы лучше и легче происходила очистка деревьев от сучьев в лесных посадках; г) повышение иммунитета к поражению грибными вредителями, как-то: ржавчиной и фузиклядиумом; д) повышение сопротивляемости осины к заболеванию сердцевинной гнилью и, наконец, е) повышение способности осины к укоренению стеблевыми черенками.

Всего за 1935—1938 гг. опыты отдаленных скрещиваний осины с другими видами тополей были проведены в количестве 134 комбинаций, из которых 108 были осуществлены на материнских деревьях осины и 26 — на других видах тополей. В последних случаях осина участвовала как мужской производитель.

Опыты скрещивания велись на растущих деревьях в природной обстановке (26 комбинаций скрещивания) и на срезанных ветвях в лаборатории (108 комбинаций скрещивания).

Гибридизация осины производилась с представителями белых, черных и бальзамических тополей.

Большинство гибридных семян и затем выращенных из них сеянцев получено от опытов скрещивания на растущих деревьях

осины. Но наиболее интересные результаты в отношении сильного изменения природы осины получились от скрещиваний осины на срезанных ветвях в лаборатории.

ОБЩИЕ ИТОГИ СКРЕЩИВАНИИ

В качестве материнских деревьев в опытах гибридизации было испытано 19 экземпляров осины, из которых местного происхождения 9 экземпляров, в числе последних были поздно- и ранораспускающиеся формы осины; их молодые деревья отобраны около Москвы (Подмосковный лесхоз, усадьба ВНИАЛМИ).

Из осин иного географического происхождения в качестве материнских деревьев использованы 10 экземпляров, из них 3 дерева из Палкинского лесхоза Ярославской обл., 1 — из Шарьинского лесхоза Горьковской обл., 1 — из Бузулукского бора Чкаловской обл., 3 — из Раифского лесхоза Татарской АССР под г. Казанью (из которых одно дерево с трещиноватой корой, другое — с гладкой корой и третье — ранораспускающаяся форма), 1 дерево — из г. Уфы Башкирской АССР и 1 — поздне-ранораспускающаяся форма осины из Белоруссии.

Таким образом, опыты гибридизации осины были произведены на материале, происходящем из разных географических зон, произрастающем в разных естественно-исторических условиях.

В качестве отцовского производителя в скрещиваниях было использовано 13 различных экземпляров осины, из них 7 экземпляров местных и 6 — иного географического происхождения, взятые из Палкинского лесхоза Ярославской обл., Бузулукского бора Чкаловской обл., г. Уфы, Украины (Сумская обл.), Белоруссии и, наконец, из г. Сочи (Черноморское побережье Кавказа).

В опыты скрещивания с осиной было введено 15 видов тополей; по пять видов тополей белых, черных (и их гибридов) и бальзамических (и их гибридов). Результаты скрещивания осины с этими видами тополей были различны. От одних скрещиваний были получены гибридные семена, и такие опыты автор считает удачными, от других семян не было получено ввиду преждевременного усыхания или опадения плодовых сережек. Указанное выше число проведенных скрещиваний по отдельным группам тополей и по удаче или неудаче скрещиваний распределилось следующим образом (табл. 16).

Успех скрещиваний осины был неодинаков в зависимости и от того, материнским или отцовским производителем бралась эта порода. В комбинациях скрещиваний, где осина была материнским производителем, из 109 комбинаций удачных оказалось 44, неудачных — 65. Там же, где осина была взята в качестве мужского производителя, из общего числа 25 комбинаций скрещиваний неудачных было 17, а удачных только 7, т. е. скрещивания осины чаще всего удавались в том случае, если она бралась в качестве материнского производителя.

Неодинаковыми оказались и результаты скрещивания в зависимости от того, на растущих деревьях или на срезанных ветвях

Группа тополей	Число видов	Результаты скрещиваний		
		удачные	неудачные	всего ком-бинаций
Белые тополи	5	26	28	54
Черные тополи	5	15	34	49
Бальзамические тополи . .	5	10	21	31
Итого . .	15	51	83	134

в лаборатории производился опыт. Из 108 комбинаций скрещивания на срезанных ветвях удачных было 29, а неудачных 79. На растущих же деревьях из всех комбинаций скрещивания удачных было 22, а неудачных только 4.

Скрещиваемость осины с другими видами тополей оказалась неодинаковой на разных экземплярах осины. В одних случаях скрещивание данного вида с осинкой удавалось, в других — нет.

Менялся успех скрещивания и в разные годы работы. Таким образом, ясно, что успех скрещивания осины с другими видами тополей зависит как от факторов внешней среды, так и от биологических особенностей отдельных индивидуумов тех видов, которые были использованы в опытах скрещивания.

В качестве примера можно привести следующий. Опытами установлено, что когда осина берется в качестве мужского производителя, то лучше всего скрещивания удаются в том случае, когда материнским деревом берется белый тополь. Так, из 25 комбинаций скрещиваний осины с другими видами тополей, где осина была мужским производителем, удачные результаты на белом тополе были получены в 3 случаях из 5. Значительно хуже удавалось скрещивание осины на бальзамических тополях: из 15 комбинаций только 4 были положительными, остальные 11 не удалась. И совершенно отрицательными оказались скрещивания осины на черных тополях: из 5 проведенных комбинаций не удалась ни одна.

Казалось бы, на основе этих данных, которые, кстати сказать, почти не расходятся с результатами, полученными другими исследователями (15, 23), можно было сделать вывод, что скрещивание черных тополей с осинкой вообще мало перспективно, с бальзамическими удается с трудом, а наиболее успешным оно оказывается с белыми тополями. Однако такой вывод нельзя считать общим правилом и он не должен останавливать будущих исследователей в их стремлении получить гибриды осины с черными и бальзамическими тополями.

Если для опыта материнские растения данного вида будут взяты удачно, то скрещивание осины может быть проведено успешно и на далеко отстоящих от нее видах тополей. Это подтверждается опы-

№ по пор.	Скрещенные виды	Способ скрещивания	Число произведенных скрещиваний		Получено семян	Пикировано в ящики гибридных всходов	Выращено однолетних гибридов сеянцев	Характер роста гибридов	Характер наследования морфологических признаков родительских видов гибридными сеянцами
			Число произведенных скрещиваний	Число удачных скрещиваний					
1	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. tremula</i> L.	На срезанных ветвях и растущих деревьях	13	6	Несколько тысяч	801	193		Осины полный. Среди сеянцев были и медленно растущие, полукарликового роста
2	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. alba</i> L.	То же	4	3	503	171	78	Различный. У многих ясно выражен гетерозис. Наряду с этим имеются карлики полукустарникового роста	Промежуточный между материнским и отцовским видом. Отдельные гибриды уклоняются то в сторону осины, то в сторону белого тополя
3	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. canescens</i> Sm.	То же	7	3	Больше 2000	1580	207	То же	При скрещиваниях на срезанных ветвях промежуточный. При скрещиваниях на растущих деревьях большая часть сеянцев с преобладанием материнских
4	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. Bachofenii</i> Wierzb.	То же	7	2	2460	603	54	Различный. Особо выраженного гетерозиса нет. Есть карлики	Промежуточный между осинной и тополем Бахофена. Тип ветвления раскидистый у всех. От опыта на растущих деревьях у всех преобладают признаки осины
5	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. Boleana</i> Lauch.	То же	17	9	Больше 7200	3680	434	У многих ясно выражен гетерозис. Есть карликового роста	От опыта на растущих деревьях доминируют признаки осины. От опытов на срезанных ветвях сильно проявляются признаки Болеана. Есть пирамидальные гибриды

№ по пор.	Скрещенные виды	Способ скрещивания	Число произведенных скрещиваний		Получено семян	Лирировано в ящички гибридных всходов	Выращено однолетних гибридов семян	Характер роста гибридов	Характер наследования морфологических признаков родительских видов гибридными сеянцами
			Число проведённых скрещиваний	Число удачных скрещиваний					
6	<i>P. alba</i> L. × <i>P. tremula</i> L.	На срезанных ветвях	4	3	Больше 1000	479	151	Рост сильный. Ясно выражен гетерозис. Есть и карликовые формы	Промежуточный между белым и осиной. Отдельные гибриды то более, то менее наследуют материнский или отцовский тип
7	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. italica</i> Mnch.	На срезанных ветвях и на растущих деревьях	6	3	3628	1597	63	Нормальный и сильный	Доминируют признаки осины, но от обычной осины отличаются измененным типом ветвления, характером и цветом листьев
8	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. canadensis</i> Mnch	То же	16	5	6864	5079	165	От разных скрещиваний различный. Есть с ясно выраженным гетерозисом. Есть и карлики	То же
9	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. nigra</i> L.	То же	13	4	3240	2602	802		
10	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. Puschkini</i> Schr.	На срезанных ветвях и на растущих деревьях	10	2	1601	1030	333	Рост сильный. Ясно выражен гетерозис	Доминируют признаки осины, но по цвету и размерам листьев и повреждаемости ржавчиной отличаются от обычной осины
11	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. Petrowskiana</i> Schr.	То же	4	2	Больше 3000	2513	710		
12	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. berolinensis</i> Dirp.	На срезанных ветвях и на растущих деревьях	2	1	194	168	—	Оказались нежизнеспособными	—

13	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. Simonii</i> Carr.	То же	5	2	189	173	—	То же	—	
14	<i>P. tremula</i> × <i>P. balsamifera</i> L.	То же	6	1	186	169	32	Рост нормальный	Доминируют признаки осины. У отдельных гибридов заметно изменился характер почек и листьев	
15	<i>P. balsamifera</i> L. × <i>P. tremula</i> L.	На срезанных ветвях	13	3	Больше 1126	Больше 299	58	Рост сильный	Большое разнообразие. Многие несут признаки (форма листьев), свойственные осокорям	
16	<i>P. candicans</i> Ait. × <i>P. tremula</i> L.	На срезанных ветвях и на растущих деревьях	2	1	1127	174	—	Оказались нежизнеспособными	—	
17	<i>P. canadensis</i> Mnch. × <i>P. tremula</i> L.	На срезанных ветвях	2	—	—	—	—	—	—	
18	<i>P. tremula</i> L. × <i>P. suaveolens</i> Fisch.	То же	1	—	—	—	—	—	—	
19	<i>P. nigra</i> L. × <i>P. tremula</i> L.	То же	2	—	—	—	—	—	—	
20	Гибрид № 167* × <i>P. nigra</i> L.	На растущих деревьях	3	3	1731	1479	357	—	—	
21	Гибрид № 53* × <i>P. Boleana</i> и <i>P. canescens</i>	То же	2	2	142	118	57	—	—	
22	Гибрид № 48* × <i>P. nigra</i> L.	То же	1	1	193	186	54	—	—	
23	Гибрид № 10* — 1936 г. — свободное опыление	То же	1	1	Не подсчитано	—	346	—	—	
Всего					4106					

* Гибрид № 167 — осина × черный пирамидальный тополь; гибриды № 53 и № 48 — осина × белый тополь; гибрид № 10 — осина × тополь Болеана.

том работы автора по скрещиванию осины на бальзамическом тополе⁽¹⁹¹⁾. Так, например, на ветвях бальзамического тополя из г. Уфы мне легко удавалось скрещивание его с осинкой. Удачно также было проведено скрещивание бальзамического тополя с осинкой в другом опыте скрещивания на ветвях, срезанных с дерева в Москве. Наоборот, в других опытах, проведенных с теми же видами тополей, результаты были получены отрицательные.

Это доказывает, что выбор отдельных экземпляров тополей или другого вида имеет большое значение для результатов опыта и в ряде случаев при отдаленных скрещиваниях правильный подбор пар скрещиваемых растений решает успех опыта.

В итоге проделанной работы по гибридизации получены гибриды осины от следующих комбинаций скрещиваний ее с другими видами тополей (табл. 17).

Как видно из табл. 17, количество полученных гибридных семян было значительным. Однако выращивание из них сеянцев оказалось затруднительным, так как молодые всходы сильно подвергались заболеванию фузариозом, страдали от поражения фитотфторой, затем от фузиклядиума. Весьма губительным оказалось также и действие на них засух, которые имели место в 1936, 1938 и 1939 гг. Поэтому из большого количества полученных семян и всходов удалось вырастить ограниченное количество 1-летних гибридных сеянцев (4106 экз.).

Скрещивание осины с тополями из подрода *Leuce*

Гибриды осины с тополями из этого подрода (ряд *Albidae*) оказались весьма ценными по биологическим свойствам, а в особенности по своему сильному росту. В приведенных в табл. 17 случаях скрещивания осины с осинкой же (ряд *Taeridae*) гибридизация была произведена или для получения контрольных семян и сеянцев, или для получения внутривидовых гибридов между географически отдаленными формами осины.

P. tremula L. × *P. tremula* L. а) Первый удачный опыт был произведен в 1935 г. на срезанных ветвях в лаборатории. Опыление сережек на осине местного происхождения (Подмосковный лесхоз) было произведено 5 февраля одновременно с опылением той же осины пыльцой белого тополя. Пыльца осины (Подмосковный лесхоз) для опыления была собрана 31 января и хранилась в эксикаторе. Созревание плодовых семян произошло к 20 февраля, т. е. через 15 дней после их опыления.

Это скрещивание было произведено для сравнения опыта скрещивания той же осины с белым тополем. Собранные семена не прорастивались, было лишь сделано сравнительное описание их с гибридными семенами осина × белый тополь. Было установлено, что плодовые сережки, происшедшие от опыления пыльцой осины, резко отличались от сережек той же осины, опыленных пыльцой белого тополя. На первых коробочки большей частью были пух-

лыми и полными от образовавшихся в них семян; в каждой коробочке было по 4—6 семян и сережки имели свежий, здоровый вид. На вторых плодовые коробочки были шуплыми и плохо развитыми, и когда 22 февраля из них были выбраны семена, то из пяти сохранившихся коробочек было собрано всего 19 семян. В то же время из трех сережек, опыленных пылью осины, семян было собрано несколько сотен. При сравнении семян, полученных от опыления осины осиной и осины белым тополем, оказалось, что по внешнему виду они довольно ясно отличаются друг от друга.

Гибридные семена осина × белый тополь имели желтый (восковой) цвет, цилиндрическую форму и поверхность их была опушена волосками. Форма семян осина × осина оказалась более бутылкообразной, опушение на них выражено слабее и цвет семян был розоватый.

Влияние опылителя на форму, цвет и другие особенности семян осины, как в этом, так и в других опытах скрещивания, сказалось вполне ясно.

б) В 1935 г. было также произведено скрещивание местной осины (г. Кунцево) с привозной. Опыление было сделано 27 февраля пылью, собранной 23 февраля с ветвей осины из г. Сочи. Всего было собрано около 800 семян. Как и в первом опыте, плодовые сережки осины, опыленные пылью осины с Кавказа, были более пухлыми и здоровыми и дали значительно большее количество семян, чем от опыления той же осины пылью белого и пирамидального черного тополей. Сеянцев было выращено к концу года 45 экз. Они имели обычный вид осины и резко отличались уже с первого года от гибридных сеянцев той же осины с белым и пирамидальным тополями.

Разница в силе роста их была заметной с первого года. Гибридные сеянцы этой осины с белым тополем оказались более быстрорастущими, чем сеянцы осина × кавказская осина. Эта разница в силе роста сохранилась до настоящего времени и доказывает преимущество междувидовых гибридов по силе роста и жизнестойкости по сравнению с гибридами внутривидовыми. Растения внутривидовых гибридов осина × кавказская осина в первый раз зацвели в 1938 г., т. е. пятом году жизни. Из 43 гибридов этой комбинации, сохранившихся к тому времени, оказалось женских индивидуумов 12 экз., мужских 23, обоеполых 6 и 2 еще не цветущих. Интересно отметить появление обоеполых экземпляров осины. У них в основном были женские сережки, но в этих женских сережках наряду с женскими цветками сидело большое количество хорошо развитых тычиновых цветков. Обычно тычиновые цветы находились на верхней половине таких сережек то в меньшем, то в большем количестве.

На некоторых сеянцах (например, № 18) были как мужские сережки, так и женские; были также сережки по преимуществу женские или по преимуществу мужские. Обоеполость была обнаружена и у женского экземпляра гибрида № 167 той же осины

с пирамидальным тополем, но и у него количество тычиновых цветков было значительно меньше и у большинства женских сережек вообще отсутствовало.

Одновременно с обоеполыми растениями среди гибридов осина \times кавказская осина были чисто женские, у которых в сережках не удалось найти ни одного тычинового цветка, и чисто мужские.

в) Третий, заслуживающий внимания опыт внутривидового скрещивания осины был проведен в 1939 г. на позднезрелой форме осины, полученной из Белоруссии от Г. Г. Кругликова⁽⁹⁸⁾. Им были присланы ветви с женского и мужского экземпляров этой формы осины. Одновременно с опытами скрещивания данной осины с другими видами тополей было произведено также и скрещивание ее с мужским экземпляром этой же формы (комбинация № 128 \times № 127), полученной из Белоруссии.

Эта форма осины отличалась от местных размерами и характером плодовых сережек. Когда коробочки на них достигали нормальных размеров, то щитки околоцветника или совершенно опадали, или были очень мало заметны среди коробочек. От этого сережки имели неопушенный вид. Коробочки сидели очень тесно на оси сережек, имели вытянутую форму с удлинненно-оттянутой вершиной; цвет их светлозеленый, даже немного желтоватый, резко отличный от темнозеленого цвета коробочек местных осин.

Как и в других опытах, опыление сережек женского экземпляра осины № 128 пыльцой той же формы № 127 давало лучшие результаты в завязи семян: коробочки были более пухлыми и набитыми семенами, чем при опылении этой же осины пыльцой других видов. Семена были получены мелкие, светлооранжевого цвета. Выращенные из них растения имели хорошо выраженное опушение листьев и вершинок побегов. В 2-летнем возрасте они достигали высоты от 27 до 84 см. По характеру листьев (цвет, опушенность) эти сеянцы заметно отличаются от некоторых гибридных сеянцев той же осины с тополем петровским.

Остальные скрещивания осины с осиной делались в качестве контрольных при междувидовых скрещиваниях таких осин с другими видами тополей. Из полученных от них семян выращивать всходы чистой осины было значительно труднее по сравнению с гибридными, и большинство из них погибло.

P. tremula L. \times *alba* L. Скрещивание осины с белым тополем производилось в 1935 г. на срезанных ветвях и в 1937 г. — на растущем дереве осины и на срезанных ветвях. От первого скрещивания получены хорошего качества гибриды, от скрещивания же в 1937 г. на растущем дереве осины хотя и были в небольшом количестве получены гибридные семена, но выращенные в ящиках всходы погибли.

Таким образом, автор имеет в данное время междувидовые гибриды осины с белым тополем от скрещивания на срезанных ветвях в 1935 г. Подавляющее число их получено от опыления на местной осине (из г. Кунцево). Об особенностях этих гибридов мной уже было опубликовано⁽¹⁹¹⁾.

Некоторые гибриды отличаются очень сильным ростом, особенно в толщину. В массе эта семья гибридов оказалась более быстро- и мощнорастущей, чем семья описанных выше гибридов той же самой осины с кавказской осинкой.

Так, к концу 1944 г. наиболее быстрорастущие гибриды осина × белый тополь в возрасте 10 лет имели следующие размеры: № 1 — высоту 7,6 м и диаметр на высоте груди 15,5 см, № 30 соответственно 7,4 м и 12,5 см.

Лучшие же гибриды той же осины с кавказской осинкой (из г. Сочи) в одном с ними возрасте достигли размеров: № 21 — высоты 7,4 м и диаметра на высоте груди 9,5 см, № 24 соответственно 7,5 м и 9 см.

В 10-летнем возрасте эти две семьи различались между собой следующим образом: осина × белый тополь имела средний диаметр на высоте груди 7,5 (от 15,5 до 3) см, осина × кавказская осина 6 (от 9,5 до 3) см.

Гибриды отличаются сильной корнеотпрысковой способностью. Морозостойкость большинства их велика. Большая часть этих гибридов зимы 1938, 1939 и 1940 гг. перенесла без повреждений. Несколько сильнорослых гибридов данной семьи в 1939 г. цвело, но цветение было слабое и только у тех экземпляров, которые оказались женскими.

Между этой семьей и семьей осина × кавказская осина, описанной выше (обе семьи получены от скрещивания одной и той же осины), в отношении вступления в пору цветения наметилась большая разница: гибриды от опыления белым тополем медленнее вступают в пору плодоношения, в то время как гибриды от опыления кавказской осинкой почти все начали обильное цветение уже на пятом году жизни.

Этот опыт скрещивания оказался интересным еще вот в каком отношении. Женское дерево осины отличалось несильным ростом. Однако в результате скрещивания ее с сильнорослым экземпляром белого тополя были получены гибридные сеянцы, обладающие очень сильным ростом: уже в 6-летнем возрасте многие из них оказались выше, чем материнское дерево осины.

В 1939 г. на двух зацветших гибридах осина × белый тополь № 48 и № 30 было произведено искусственное опыление имевшихся женских соцветий. Внешний вид женских сережек гибридов сильно отличался от обычных сережек осины отсутствием типичного для осины опушения прицветников, а также беловато-желтым цветом завязей и рылец. Опыление было произведено пылью тополей серого, Болеана и осокоря.

Влияние опылителя заметно сказалось на морфологических особенностях молодых гибридов второго поколения. Опыление гибрида осина × белый тополь № 48 пылью осокоря привело к тому, что цвет листьев изменился как бы в сторону осины. Однако это изменение цвета листьев должно быть объяснено тем, что у осокоря, как и у молодой осины, листья обычно бывают

яркозеленые, изумрудные. Под влиянием повторного скрещивания гибрида с осокорем у гибридов F_2 признаки белого тополя (опушенность нижней поверхности листьев, темнозеленый цвет их верхних поверхностей) подавляются и как бы сильнее проявляются признаки осины. Но это кажущееся усиление у них признаков осины зависит от иной причины — от влияния опылителя-осокоря.

Весьма интересными оказались в том же 1939 г. результаты повторного скрещивания другого быстрорастущего гибрида № 30 (осина \times белый тополь). От опыления его пыльцой тополя Болеана у подавляющего большинства повторных гибридов F_2 на листьях почти совершенно исчезли признаки белого тополя — опушенность нижней стороны листьев и сильнее проявились свойства бабушки — осины.

Иные результаты были получены на нем же от опыления сережек пыльцой серого тополя. Потомство (F_2), выращенное из семян от этого опыления, оказалось заметно отличным от потомства, полученного на том же гибриде № 30 от опыления тополем Болеана. Прежде всего, семена из плодовой сережки, полученной от опыления гибрида № 30 пыльцой серого тополя, оказались различными по цвету: одна часть их была пурпурного цвета, другая — желто-зеленого.

При проращивании эти семена были разобраны и посеяны на приборе Огиевского отдельно. Всходы из них также были высажены раздельно. Сеянцы, происшедшие из разных семян, оказались различными: из семян пурпурного цвета выросли сеянцы с красновато-бурыми побегами и почками, листья на нижней стороне пластинок совсем не имели опушения и больше напоминали по цвету и отсутствию опушения листья осины. Большая часть сеянцев из желто-зеленых семян имела сильно опушенные (беловолочные), как и у белых тополей, верхушки побегов, почки и нижнюю сторону листьев. В листьях больше проявилась природа белого и серого тополей.

Все эти сеянцы были настолько оригинальны, что ни о каком «расщеплении на производителей» среди них не может быть и речи.

Гибриды (F_2) от повторного скрещивания гибрида № 30 с серым тополем имели богатейшее формовое разнообразие. Среди них появились растения, которые по характеру листьев вообще не имеют ничего общего с теми производителями, от которых они произошли. Появились, например, растения с удлиненными листьями, растения с округлыми листьями, без лопастей, но с сильным опушением нижней стороны их пластинок, черешков и побегов, растения с очень крупными листьями и почками, резко отличающимися от почек производителей.

Данный опыт повторного скрещивания позволяет сделать следующие выводы:

1. При повторных скрещиваниях гибридных тополей влияние опылителя сказывается заметно. В том случае, когда опылитель

мало приспособлен к местной среде (тополь Болеана), влияние его проявляется слабо и потомство F_2 по преимуществу уклоняется в сторону вида, наиболее приспособленного к данным условиям существования (осины).

2. При опылении пыльцой того вида, растение которого произрастало в том же районе (тополь серый), влияние его на качество потомства F_2 проявляется очень заметно. Повторное скрещивание междувидового гибрида (например, № 30) во втором поколении (F_2) дает не «расщепление на производителей», а богатое разнообразие форм, среди которых появляются новые, сильно отличающиеся от производителей.

Таким образом, междувидовая гибридизация важна для нас не только тем, что она позволяет изменять природу диких местных видов, но и тем, что расшатывает при помощи ее природу дикого вида, мы даем толчок к проявлению бурного формообразовательного процесса, который поможет быстрее совершенствовать природу дикого вида и направлять его эволюцию.

3. Особенности отдельных групп гибридов у тополя могут быть подмечены даже по характеру гибридных семян, что позволяет при соответствующем их изучении вести отбор семян, чтобы выделить те из них, которые дадут растения с нужными свойствами.

Семья гибридов между осинкой и белым тополем, полученная в 1935 г. от опыта скрещивания на срезанных ветвях в лаборатории, представляет интерес еще в том отношении, что она демонстрирует преимущество междувидовой гибридизации перед гибридной внутривидовой.

В подтверждение можно привести описанную выше семью гибридов той же осинки с осинкой кавказской. Скрещивание осинки с белым тополем позволило значительно сильнее изменить природу осинки, чем скрещивание ее с кавказской осинкой.

Среди гибридов осина \times белый тополь есть растения, отличающиеся ясно выраженным гетерозисом, который слабее выражен у гибридов осина \times кавказская осина.

Наблюдения последних лет показали, что многие из гибридов осина \times белый тополь имеют значительно большую устойчивость против поражения побегов фузиклядиумом. Те из них, которые больше уклонились в сторону белого тополя, повреждались им в незначительной степени или даже вовсе не повреждались. Наоборот, гибриды, уклонившиеся в сторону осинки, заболели.

Гибриды осина \times белый тополь обладают сильной корнеотпрысковой способностью, причем их корневые отпрыски растут быстрее, чем у обычной дикой осинки.

P. tremula L. \times *P. canescens* Sm. Скрещивание осинки с серым тополем было произведено с удачными результатами в 1938 и 1939 гг.

Два удачных опыта скрещивания были выполнены на срезанных ветвях в лаборатории и один — на растущем дереве в природе.

Эти опыты показали, что при разных условиях скрещивания качество гибридов может быть неодинаковым и зависит как от того, в каких условиях производился опыт гибридизации, так и от того, какие деревья осины были взяты для проведения опыта.

а) Первый удачный опыт гибридизации осины с серым тополем был проведен в 1938 г. на срезанных ветвях осины (№ 56), полученной из лесов Палкинского лесхоза Ярославской обл. Пыльца серого тополя была собрана с дерева, растущего на Ленинских горах в Москве. Для выгонки пыльцы ветви срезались 23 марта. Пыльца собрана 1 апреля. Материнское дерево осины № 56 было отобрано в Палкинском лесхозе из лучших по росту и состоянию здоровья осин. В возрасте 130—135 лет дерево имело высоту 29 м и диаметр 53 см. Его древесина была совершенно здоровой, без сердцевинной гнили, отличалась хорошими качествами, так как в годичных слоях имелась сильно развитая механическая ткань (в процентах: механической ткани — 66, сосудов — 23, сердцевинных лучей — 11). Древесное волокно имело длину 1,2 мм. Выход сырой клетчатки (в процентах на абсолютно сухое вещество) также оказался значительным — 53,5*.

Как видно из приведенных данных, материнское дерево осины было высококачественным по силе роста, по устойчивости против гнили и, кроме того, по качеству древесины. Средняя ширина годичных слоев этого дерева осины была 4 мм. Годичные слои довольно равномерны по ширине и на поперечном срезе чуть волнистые.

Это дерево осины явилось матерью гибридов осины с тополем Болеана и Бахофена, из которых была затем отобрана семья новой породы пирамидальных тополей — тополь Яблокова, описанная далее.

От скрещивания осины № 56 с серым тополем, произведенного 19 апреля, было получено 46 мелких, желтого цвета семян. Из этих семян удалось вырастить 8 однолетних сеянцев высотой от 4 до 34 см.

К осени 1940 г. сохранилось пять 3-летних гибридных растений высотой 87, 193, 275, 280 и 313 см. Прирост за 1940 г. у лучших экземпляров был: у № 2838 — 78 см, у № 2835 — 139 см и у № 2834 — 104 см.

Гибриды по листьям, побегам и почкам имеют промежуточный между осиной и серым тополем характер. В них заметно проявились и наследственные особенности отцовского вида — серого тополя, особенно в опушенности нижней стороны листьев, почек и вершинок побегов.

Лучший из гибридов (сеянец № 2835) весной 1940 г. был пересажен на Всесоюзную сельскохозяйственную выставку (павильон агролесомелиорации) вместе с двумя гибридами той же самой осины с тополем Болеана. В 7-летнем возрасте он имел высоту

* Выход сырой клетчатки был определен для древесины в годичных слоях в 60—80 лет.

9 м, диаметр на высоте груди 12,3 см и отличался прямизной ствола.

Гибриды осина × серый тополь этой семьи, обладая сильным ростом и правильной формой стволов, имеют большое лесоводственное значение. Поэтому будет полезным массовое получение гибридов первого поколения между осиной и серым тополем для непосредственной их высадки в лес всей популяцией.

Гибридные семена, полученные в описанном выше опыте скрещивания, были очень мелкими, значительно мельче, чем от скрещивания той же осины № 56 с тополем Бахофена и Болеана. Однако сила роста гибридов осины с серым тополем оказалась более значительной, чем, например, у гибридов ее же с тополем Бахофена. Лучшие из них достигли в 3-летнем возрасте высоты только 239 см (№ 2682), а гибриды осина × серый тополь в одинаковых условиях — 280 см.

К концу 1944 г. преимущество более быстрого роста гибридов осина № 56 × серый тополь по сравнению с гибридами той же осины № 56 с тополями Болеана, Бахофена и пушкинским продолжает сохраняться. Так, гибридные сеянцы осины с этими тополями, растущие в маточном саду популетума ВНИИЛХ, к осени 1944 г. в среднем имели следующие размеры (табл. 18).

Таблица 18

Порода	Высота в см	Прирост по высоте за 1944 г.	Диаметр в мм	
			у шейки корня	на высоте 1,3 м
Осина № 56 × серый тополь	570	88	86	65
Осина № 56 × тополь Болеана (с раскидистым типом ветвления)	476	88	73	47

Следовательно, гибриды осина № 56 × серый тополь и в 7-летнем возрасте на 1 м выше и на 1 см толще, чем гибриды той же осины с тополем Болеана с раскидистым типом ветвления, хотя и произошли из значительно более мелких семян. Гибриды осины с тополем Бахофена и пушкинским растут еще менее быстро.

Это доказывает, что далеко не всегда более крупные размеры семян обуславливают и более сильный рост получаемых из них растений. Имеются случаи, когда опылитель оказывал влияние на уменьшение размера семян, но растения, из них развившиеся, были более сильнорослыми, чем из крупных семян. На силу роста оказывают большое влияние биологические свойства материнского и отцовского производителей.

б) Второй удачный опыт скрещивания осины с серым тополем был произведен в 1939 г. в лаборатории на срезанных ветвях, которые были получены от Г. Г. Кругликова из Белоруссии (98), с дерева позднораспускающейся формы осины (№ 128). Серый тополь (№ 121) как мужской производитель брался тот же, что и в опыте скрещивания 1938 г., — дерево, растущее на Ленинских горах в Москве. Ветви серого тополя для выгонки пыльцы были срезаны и поставлены в воду 31 марта. Пыльца собрана 7—8 апреля. Опыление ею осины № 128 было произведено 16 апреля. Семена с осины собраны 11 мая, т. е. через 25 дней после опыления.

Было получено 284 шт. семян, всходов удалось вырастить всего лишь 17 и только 2 из них дожили до осени. Остальные оказались нежизнеспособными. В 2-летнем возрасте эти гибриды имели (к осени 1940 г.) высоту 27 и 36 см и значительно уступали по росту гибридам той же самой осины с осокорем и петровским тополем, а также контрольным сеянцам позднораспускающейся осины, которые в том же возрасте имели высоту 60—80 см.

Скрещивание той же позднораспускающейся формы осины № 128 с тополем Болеана дало еще менее жизнестойкое потомство, которое погибло в первое же лето. Это показывает, что позднораспускающаяся форма осины из Белоруссии лучше скрещивается и дает более жизнестойкие гибриды с представителями подрода настоящих тополей (секция *Aegeri*). С представителями же подрода *Leuce*, к которому в систематике тополей относится и осина, эта форма осины дала маложизнеспособное и медленно-растущее гибридное потомство.

в) Третий удачный опыт скрещивания осины с серым тополем был произведен в том же 1939 г. на растущем дереве осины в природе. Дерево росло на усадьбе Пушкинского опытного лесхоза ВНИИЛХ (г. Пушкино Московской обл.) и отличалось прямой и хорошей цилиндрической формой ствола. Возраст его около 25—30 лет.

Серый тополь (№ 121) как мужской производитель был взят тот же, что и в предыдущих опытах. Опыление производилось 28 апреля. Пыльца до опыления хранилась в эксикаторе с хлористым кальцием в течение 20 дней. Семена собраны 31 мая и высеяны на приборы Огиевского между 5 и 10 июня.

Всего в ящики с приборов было пикировано гибридных всходов осина × серый тополь (№ 131 × № 121) 1522 шт. Между 4—15 июля в ряды питомника из ящиков был высажен 891 гибридный сеянчик. К осени из них сохранилось 209 однолеток со средней высотой 5,5 см.

К осени 1940 г. средняя высота 2-летних гибридных сеянцев этой комбинации была уже 69,1 см (от 10 до 172 см).

Гибриды выращивались в отдельности, по плодовым сережкам. Оказалось, что гибридные растения № 131 × № 121 из семян.

собранных из разных плодовых сережек, весьма заметно различались по силе роста. Это подтверждается табл. 19.

Таблица 19

№ плодовой сережки	Средняя высота в см		Максимум и минимум высо- ты двухлеток в см
	однолеток	двухлеток	
3	6.2	70.4	130—10
6	2.7	39.0	125—15
13	2.1	49.3	79—11
15	6.0	66.9	152—10
16	6.3	82.7	172—14
20	2.3	44.3	75—10
Среднее	4.3	58.7	

Разница в силе роста могла отчасти зависеть от неодинаковых условий местоположения (в отношении влажности почвы). Но одновременно с этим на силе роста явно сказалось происхождение семян от разных сережек; об этом совершенно определенно можно говорить, например, в отношении растений из семян сережек № 6 и № 16 или № 6 и № 13, которые при сходных условиях роста резко различались по средней высоте и количеству сильно-рослых гибридов. Таким образом, происхождение семян от разных плодовых сережек сказалось на качестве гибридных растений, что подтверждает существование наследственных различий среди отдельных плодовых почек у одного и того же дерева, о чем мной уже сообщалось в печати (1933).

В данном опыте, в отличие от двух предыдущих и в особенности от результатов опыта на осине № 56, проявление свойств отцовского вида, т. е. серого тополя, в гибридах оказалось очень незначительным: подавляющая масса гибридов по внешнему виду имела большее сходство с матерью, т. е. осинкой. Гибридов с ясно выраженными отцовскими признаками (форма листьев, опушенность их и вершинок побегов) можно было наблюдать немного, причем и у них такого сильного проявления свойств серого тополя, какое наблюдалось в 1938 г. в опыте скрещивания его с осинкой № 56, не имелось. Несомненно, что на эту особенность гибридов повлиял примененный прием гибридизации: скрещивание производилось на растущем дереве осины № 131 и поэтому мать — осина — сильнее передала свои свойства гибридам.

Из гибридов осины с серым тополем наиболее ценными являются в данное время пять, полученных в 1938 г. на осине № 56 из Палкинского лесхоза Ярославской обл.

P. tremula L. × *P. BACHOFENII* WIERZB. Удачные скрещивания осины с тополем Бахофена были проведены в 1938 г. на осине

№ 56 из Палкинского лесхоза Ярославской обл. и на осине № 90 позднораспускающейся формы, найденной мной в Москве (Богородское, Подмосковный лесхоз). Эти скрещивания выполнялись в лаборатории на срезанных ветвях.

Пыльца тополя Бахофена № 58 была получена с ветвей, присланных из г. Ташкента Узбекской лесной опытной станцией. Ветви были поставлены в воду 25 февраля, а сбор пыльцы произведен 7 и 8 марта. Пыльца тополя Бахофена № 87 была получена 15 марта из Ташкентского ботанического сада.

Опыт скрещивания был проведен 23 марта на той самой осине № 56 из Палкинского лесхоза Ярославской обл., на которой производилось скрещивание ее с серым тополем. Семена, всего 114 шт., собраны и высеяны 19 апреля. Из них к концу года выращено 17 сеянцев. Как уже указывалось выше, эти гибриды по силе роста уступают гибридам той же осины с серым тополем. В 3-летнем возрасте они имели высоту 168,5 см с колебанием от 20 до 239 см.

Они несут морфологические признаки промежуточного характера, но с совершенно четко выраженными признаками тополя Бахофена. Эта семья может представлять интерес для последующих работ по гибридизации.

Об опыте скрещивания осины № 90 с тополем Бахофена мною опубликовано в печати (191).

В отличие от предыдущего опыта гибриды осина № 90 × тополь Бахофена № 87 морфологически больше схожи с осиной. Один из гибридных сеянцев, сильно уклонившийся в сторону отцовского вида, имеет слабый рост. Большинство гибридов отличается сильным ростом.

Итоги гибридизации осины с тополем Бахофена не привели к получению выдающихся по ценности гибридных форм. Эти комбинации скрещивания в местных условиях оказались менее перспективными, чем, например, скрещивание осины с белым тополем.

P. tremula L. × P. Voleana Lauch. В отличие от скрещиваний осины с тополем Бахофена иные по практической значимости результаты были получены при скрещивании ее с туркестанским зеленым тополем, или тополем Болеана (*P. Voleana Lauch.*).

Гибридизации осины с тополем Болеана мной было уделено значительное внимание по следующим соображениям.

Тополь Болеана является одной из наиболее декоративных и ценных древесных пород в условиях Средней Азии. Кроме быстрого роста и способности к укоренению зимними стеблевыми черенками, этот вид тополя дает хорошего качества строевую и деловую древесину. Он достигает величественных размеров и, кроме того, имеет пирамидального типа ветвление. Надо было предполагать, что пирамидальный тип ветвления тополя Болеана при скрещивании его с осиной должен будет содействовать сильному изменению типа ветвления у гибридов, если бы удалось получить их жизнестойкими и быстрорастущими. Можно было

надеяться, что гибриды приобретут пирамидальное ветвление; если же ветвление получилось бы раскидистым, то оказалось бы значительно измененным в сторону уменьшения суковатости, свойственной осине, улучшения прямоствольности и способности очищаться от сучьев.

Всего было произведено 17 скрещиваний разных осин с тополем Болеана. 9 из них вполне удались. Итоги гибридизации оказались зависящими как от способа скрещивания, так и от того, какие материнские деревья осины были для этой цели взяты.

а) Первый опыт был осуществлен мной в 1936 г. на срезанных ветвях осины в лаборатории. Пыльца тополя Болеана была получена 23 марта из Никитского ботанического сада им. В. М. Молотова (Крым). Женский экземпляр осины для скрещивания был взят в Москворецком лесхозе, около ст. Перхушково, под Москвой.

Опыление сережек было произведено два раза: 1—2 апреля и 16 апреля. От первого скрещивания, 26 апреля, было собрано 162 семени, от второго, 7 мая, — 264.

Из семян удалось вырастить и высадить 14 июня в питомник только 14 гибридов. В следующие годы погибло и большинство остальных, оказавшихся маложизнестойкими. К концу 1944 г. от этого скрещивания имелось всего лишь 3 гибридных сеянца медленного роста. Они несут промежуточные между осиной и тополем Болеана признаки, но имеют раскидистое ветвление. Влияние тополя Болеана заметно сказалось на характере листьев, цвете коры на стволиках и побегах (оливково-зеленый). Один из них (лучший), кроме того, оказался с хорошим качеством древесины по длине древесного волокна. В древесине однолетних боковых побегов длина волокна имела 0,62 мм, что для этого возраста дерева и для бокового побега значительно выше, чем у обычной местной осины и ряда гибридов.

Однако эта семья гибридов осина × тополь Болеана из-за медленного роста не имеет практического значения.

б) В том же 1936 г. 27 апреля на усадьбе Пушкинского опытного лесхоза ВНИИЛХ в г. Пушкино было проведено скрещивание осины № 131 с тем же, что и в предыдущем опыте, тополем Болеана, но на растущем дереве. Из-за уничтожения семян вредителями (гусеница моли-лягушки) собрано 25 мая только 407 семян. Они проросли плохо и дали большей частью нежизнеспособное потомство. Из 36 всходов высаженных 20 июня в питомник сеянчиков к концу года сохранилось 32 однолетних экземпляра.

К концу 1944 г. эта семья гибридов в большей части сохранилась хорошо, и многие растения отличаются быстрым ростом и хорошо выраженными прямыми стволиками. Боковое ветвление у них равномерное, несильное. По внешнему виду (листья, побеги) у них доминируют свойства осины. Природа тополя Болеана в гибридах проявилась слабо — она сказывается в улучшении бокового ветвления, большей прямоствольности и в более светлозеленом цвете листьев. Некоторые из гибридных сеянцев уже вступают в пору плодоношения.

Эти два опыта 1936 г. показывают, что скрещивание на сре-
занных ветвях в лаборатории дало возможность в значительно
более сильной степени развить в гибридах свойства отцовского
вида — тополя Болеана. Опыление же на растущем дереве осины
привело к подавлению в гибридах свойств тополя Болеана и
к сильному доминированию свойств матери — осины.

в) В 1937 г. удачные скрещивания с тополем Болеана были
проведены снова на двух растущих деревьях осины в Богородском
(Подмосковный лесхоз), Москва.

Для опыта были взяты молодые, хорошего роста деревья
осины в возрасте 11—12 лет. Опыление предварительно изолиро-
ванных сережек было произведено 20—22 апреля. Созревшие пло-
довые сережки были сняты 17 мая. Всего на обоих деревьях было
собрано 3421 гибридное семя. К концу года из-за сильной гибели
всходов от фитофторы было выращено 153 однолетних сеянца.

Как и в предыдущем опыте, у гибридных сеянцев осина × то-
поль Болеана преобладают признаки осины.

К концу 1939 г. их сохранилось 123 экземпляра, из которых
7 растений карликового роста. Некоторые из гибридов имеют весьма
сильный рост и, несмотря на пересадку их в 1938 г. в школу и
засушливое лето 1938 и 1939 гг., достигли к концу 1939 г. высоты
260—270 см.

Исследование сравнительного качества древесины лучших по
росту гибридов на длину древесного волокна, произведенное
у 3-летних гибридов на боковых однолетних ветвях, показало, что
гибриды осина × тополь Болеана обладают более длинным волок-
ном по сравнению с гибридами, полученными от скрещивания той
же осины с другими видами тополей. В этом отношении они ока-
зались даже лучше гибридов той же осины с канадским тополем.

В подтверждение приводим данные табл. 20.

Из табл. 20 видно, что наиболее длинноволокнистые растения
из числа самых сильнорослых гибридов дало скрещивание осины
с тополем Болеана. От этого же скрещивания получен и лучший
гибрид по качеству древесины в отношении выхода сырой клет-
чатки. Это гибрид № 1654, у которого из древесины боковых вет-
вей выход сырой клетчатки оказался равным 54,5% при длине
древесного волокна 0,68 мм.

Изучение изменения длины древесного волокна в древесине
различного возраста у осины показало, что с возрастом дерева
длина волокон в годичных слоях древесины увеличивается не
менее чем в два раза. Кроме того, оказалось, что длина волокна
из древесины ветвей обычно меньше, чем из стволовой древесины
у одного и того же дерева. Поэтому те данные, которые приве-
дены в табл. 18, вполне могут дать сравнительную характеристику
качества древесины по длине волокна у отдельных гибридов. На
основании их возможно производить отбор лучших гибридов не
только по силе роста и прочим внешним признакам, но и по каче-
ству древесины.

Таблица 20

Гибриды	Инвентарный № гибрида	Длина древес- ного волокна (дре- весина боковых ветвей) в мм	Выход сырой клетчатки в %
<i>P. tremula</i> L. × <i>P. boreana</i> Lauch (осина × тополь Болеана)	1301	0,50	—
	1271	0,54	—
	1654	0,68	54,5
	1680	0,45	—
	1324	0,62	48,7
	1315	0,44	—
	1664	0,50	—
	1662	0,46	—
	1267	0,40	—
	1618	0,55	47,6
	Среднее	0,51	—
<i>P. tremula</i> L. × <i>P. balsami-</i> <i>fera</i> L. (осина × тополь бальзамический)	1279	0,43	—
	1285	0,45	—
	1286	0,43	—
	1273	0,45	—
	1274	0,44	—
	1277	0,66	50,5
		Среднее	0,48
<i>P. tremula</i> L. × <i>P. canadensis</i> Mnch (осина × тополь канадский)	1691	0,48	—
	1167	0,48	—
	1689	0,46	—
	1190	0,50	—
	1203	0,50	—
	1210	0,43	—
	1213	0,59	46
	1688	0,46	—
	1221	0,47	—
	1227	0,54	—
	1236	0,52	—
	1143	0,49	—
	1188	0,45	—
1151	0,45	—	
	Среднее	0,49	—
<i>P. tremula</i> L. × <i>P. Pusch-</i> <i>kini</i> Schr. (осина × тополь пушкинский)	1424	0,52	—
	1377	0,40	43,5
	1469	0,43	—
	1332	0,49	—
	1358	0,50	—
	1364	0,50	—
	1388	0,41	—
	1411	0,52	—
	1414	0,47	—
	1489	0,43	47,0
	Среднее	0,47	—

Эти же данные могут быть косвенными признаками для отбора молодых гибридных растений и на лучшие физико-механические свойства древесины. Сравнительное изучение древесины разных форм осины, произведенное мной, показало⁽¹⁹⁴⁾, что чем плотнее древесина, тем больше из нее выход сырой клетчатки. А большая длина волокна должна также влиять на улучшение механических свойств древесины.

Таким образом, гибриды осина × тополь Болеана в опыте скрещивания оказались по длине древесного волокна значительно лучше, чем гибриды той же осины с бальзамическим и пушкинским тополем.

г) В 1939 г. был повторен опыт скрещивания осины № 131, растущей на садыбе Пушкинского лесхоза ВНИИЛХ, с тополем Болеана (из Саратова). Из полученных гибридных семян (всего около 1500 шт.) выращено 90 однолетних сеянцев, значительно уступавших по силе роста и жизнестойкости гибридам той же осины с осокорем и петровским тополем. В однолетнем возрасте средняя высота их была всего лишь 4,1 см, а гибридов осина × × осокорь — 8,3 см. В 2-летнем возрасте, в 1940 г., гибриды осина × тополь Болеана имели среднюю высоту 67,7 см, а осина × × осокорь — 88,5 см.

Морфологически и в этом опыте гибриды осина × тополь Болеана были похожи на осину.

Таким образом, и здесь подтвердилось то, что при проведении скрещивания на растущем дереве осины в природе у гибридов осина × тополь Болеана доминируют в местных условиях признаки осины.

В опытах в природе и на срезанных ветвях осины в лаборатории я оставлял для контроля некоторые сережки без опыления. Ни в одном таком случае завязывания семян не наблюдалось. Все неопыленные сережки подсыхали и опадали.

Следовательно, предполагать в описанных опытах апогамное образование семян, да еще в таком большом количестве, не приходится.

Во всех случаях скрещивания осины с тополем Болеана на растущих деревьях в природе (и в некоторых на срезанных ветвях в лаборатории) доминирование признаков осины обуславливалось тем, что среда не оказывалась благоприятной для развития в гибридных зародышах свойств отцовского вида, и поэтому в сильной степени развивались качества материнского вида — осины, росшей в привычной и благоприятной обстановке.

д) В том же 1939 г. был проведен опыт скрещивания с тополем Болеана на позднораспускающейся форме осины из Белоруссии (№ 128). Опыт был проведен на срезанных ветвях в лаборатории. Семян завязалось очень мало и их было собрано всего лишь 97 шт. Из них было выращено и высажено в питомник 22 гибридных сеянчика. Но они оказались маложизнеспособными и летом погибли. Интересно, что гибридные семена были собраны хорошей спелости, крупные. Из них было выращено и пикировано в ящики

49 всходов, до питомника сохранилось голько 22, но и они оказались нежизнеспособными. Маложизнеспособными оказались, как указывалось уже выше, и гибриды этой осины с серым тополем в отличие от хороших, сильнорослых гибридных семян ее с осокорем и петровским тополем, описанных далее.

е) Исключительно удачные результаты были получены в 1938 г. от скрещивания осины № 56 из Палкинского лесхоза Ярославской обл., росшей примерно под $59,5^{\circ}$ с. ш. и $45,5^{\circ}$ в. д., с тополем Болеана из Ташкента (№ 88), росшим между $40-41^{\circ}$ с. ш. и $69-70^{\circ}$ в. д. Этот опыт особенно важен, во-первых, тем, что он принес ценные практические результаты по сильному изменению и улучшению природы осины, а, во-вторых, тем, что на нем (в сопоставлении с описанными перед этим другими) можно убедиться в правильности мичуринского понимания доминирования.

Качество взятого для опыта материнского дерева осины № 56, о чем уже указывалось выше при описании гибридов ее с серым тополем, было весьма высоким как по силе роста и устойчивости против сердцевинной гнили, так и по свойствам древесины.

Пыльца тополя Болеана № 88 для скрещивания была получена с самого большого дерева, растущего в Ташкентском ботаническом саду, т. е. из района, где тополь Болеана отличается быстрым ростом и достигает огромных размеров. Пыльца была получена 15 марта и хранилась до опыления в эксикаторе. Опыление сережек осины № 56 на срезанных ветвях в лаборатории было произведено 19 апреля, т. е. больше чем через месяц после сбора пыльцы. Было опылено 11 сережек, из которых 2 дошли до созревания, остальные опали. Ветви осины № 56 были получены из Палкинского лесхоза 17 марта и до опыта хранились прикопанными в снег. Созревание сережек произошло к 9 мая (через 21 день после опыления). Выборка семян и высеv их на приборы Огиевского произведены 9 мая.

Семена с разных сережек оказались различными. С сережки № 2 они были по преимуществу красно-бурого цвета. Всего было собрано гибридных семян с сережки № 1 288 шт., с сережки № 2 — 277 шт. Всходы пикированы в ящик с землей 15 мая. В грядку на питомнике гибридные сеянчики были высажены 21 июня в количестве: с сережки № 1 — 105, с сережки № 2 — 89. К концу исключительно засушливого лета 1938 г. было выращено из семян с обеих сережек 138 однолетних гибридных сеянцев (1-1, 19^о).

К концу 1940 г. в этой семье сохранилось 95 трехлетних гибридов, часть которых отличается и очень быстрым ростом и другими ценными качествами. Из указанного количества трехлетних гибридов 36 имели прекрасно выраженный пирамидальный тип ветвления, 40 — раскидистый тип ветвления и нормальный или быстрый рост, а 19 были кустящимися и плохо растущими карликами.

Потомство из семян с двух разных сережек, полученных от этого скрещивания, оказалось сильно различающимся как по

росту, так и по степени унаследования свойств материнского и отцовского видов.

По типу ветвления и силе роста трехлетние гибридные сеянцы из семян с разных сережек разделялись так (табл. 21):

Таблица 21

№ сережки	Тип ветвления		Итого	Средние высоты, прирост по высоте и диаметру у растений					
	пирами- дальный	раскиди- стый		пирамидальных			раскидистых		
				высота в см	прирост по высоте за 1940 г.	диаметр у шейки корня в мм	высота в см	прирост по высоте за 1940 г.	диаметр у шейки корня в мм
1	16	24	40	197	76	19	197	80	22
2	20	16	36	240	115	22	196	82	21

Уже с первого года жизни гибриды осина × тополь Болеана № 88 различались по силе роста. Так, 1-летние гибридные сеянцы из семян с сережки № 1 имели среднюю высоту 12,6 см, а из семян с сережки № 2 — 19,6 см. 2-летние гибриды из семян с сережки № 1 имели среднюю высоту 73,5 см и дали прирост за 1939 г. 64 см, а из семян с сережки № 2 имели среднюю высоту 96,1 см и прирост 77,8 см.

У растений 3-летнего возраста эти различия сохранялись. Средняя высота растений из семян с сережки № 1 была 197 см, прирост за 1940 г. 79 см, а из семян с сережки № 2 — средняя высота 225 см и прирост 104 см.

Как видно из табл. 21, разница в гибридном потомстве двух отдельных сережек будет еще заметнее, если сделать анализ силы роста, разделив растения на пирамидальные и раскидистые (т. е. на группы с отцовским или материнским типом ветвления). Анализ даст следующие выводы:

1. От сережки № 1 произошли междувидовые гибриды осины с тополем Болеана, унаследовавшие в большей части материнский тип ветвления (раскидистый). Разницы в отношении силы роста в высоту у пирамидальных и раскидистых гибридов из семян этой сережки не имеется: они растут одинаково быстро, но сеянцы с раскидистым ветвлением в толщину растут немного быстрее пирамидальных.

2. От сережки № 2 произошли междувидовые гибриды, унаследовавшие в большинстве отцовский тип ветвления (пирамидальный).

Между пирамидальными и раскидистыми гибридными сеянцами от этой сережки имеется существенная разница по росту в высоту. Пирамидальные гибриды достигли в 3-летнем возрасте средней высоты 240 см и дали в среднем прирост за 1940 г. 115 см, а раскидистые в том же возрасте имели высоту в среднем 196 см и сред-

ний прирост за 1940 г. — только 82 см. По приросту в толщину у шейки корня те и другие почти одинаковы.

3. Гибридные сеянцы осина № 56 × тополь Болеана с пирамидальным типом ветвления, полученные из семян с двух разных сережек, заметно разнятся по росту и в высоту и в толщину. Пирамидальные гибриды из семян с сережки № 2, большая часть гибридов с которой по типу ветвления уклонилась в сторону отцовского вида, отличаются значительно более сильным ростом и в высоту и в толщину, чем такие же гибриды из семян с сережки № 1.

Преимущество гибридов из семян с сережки № 2 по силе роста сохранилось и к 1944 г., когда растения достигли уже 7-летнего возраста. Так, по измерению осенью 1944 г. элитные сеянцы тополя Яблокова, растущие в маточном саду популетума ВНИИЛХ и происходящие из семян с разных сережек, имели следующие размеры (табл. 22).

Таблица 22

Сеянцы	Число сеянцев	Средняя высота в см	Диаметр в мм	
			у корневой шейки	на высоте 1,3 м
Из семян с сережки № 1 .	10	413	62	35
Из семян с сережки № 2 :	11	502	67	46

Из табл. 22 видно, что сеянцы из семян с сережки № 2 и в 7-летнем возрасте были в среднем почти на 1 м выше и на 1 см толще на высоте груди, чем сеянцы из семян с сережки № 1.

4. Гибридные сеянцы осина № 56 × тополь Болеана, с раскидистым типом ветвления, полученные из семян с разных сережек (№ 1 и № 2), растут одинаково быстро в высоту и в толщину.

Таким образом, качество потомства из семян с двух разных плодовых сережек, снятых с одного и того же дерева — осины № 56 и полученных от опыления пылью одного и того же отцовского растения — тополя Болеана, оказывается различным. Качественные различия имели место и у семян с этих двух сережек, что можно было заметить по их внешнему виду и цвету. Это служит доказательством того, что отдельные плодовые почки на ветвях каждого дерева неодинаковы по природе.

Анализ хода роста и характеристика гибридного потомства, происходящего от одних и тех же производителей, но от разных плодовых сережек, дает возможность более основательно изучить качественные различия гибридных сеянцев и надежнее обосновать отбор лучших из них в элиту для широкого размножения. Так, в данном случае самыми ценными гибридными сеянцами для отбора в элиту из числа пирамидальных будут, несомненно, гиб-

риды из семян с сережки № 2 и они заслуживают быть отобранными в элиту в первую очередь.

Гибриды осина № 56 × тополь Болеана № 88 по характеру листьев, почек, цвету и опушению побегов занимают промежуточное место. В отличие от описанных выше опытов скрещивания местной осины с тополем Болеана на растущих деревьях, у гибридов которых доминируют признаки осины (♀), в данном опыте в гибридах в значительной степени удалось развить и свойства отцовского вида — тополя Болеана.

А у части их, составляющей 47% от всех гибридных сеянцев нормального и быстрого роста, свойства отцовского вида — тополя Болеана, по которым он резко отличен от осины (♀), получили почти полное обладание, и эти гибриды имеют хорошо выраженный пирамидальный тип ветвления, совершенно необычный для осины (рис. 11 и 12).

Эти гибридные сеянцы являются настолько оригинальными и непохожими уже ни на осину, ни на тополь Болеана, что позволяют говорить о наличии у них резко выраженных видовых отличий.

Вторая половина гибридных сеянцев осина № 56 × тополь Болеана, имеющая раскидистый тип ветвления, тоже значительно отличается от обычной осины по листьям, побегам и другим признакам. У многих из них развитие боковых ветвей стало более равномерным и подобранным, ветки тонкие, а главный ствол отличается прямизной, напоминающей стволы хвойных пород. Следовательно, и эта часть гибридов представляет несомненный практический интерес, так как будет обладать лучшей способностью очищаться от отмирающих сучьев, а поэтому и лучше противостоять заболеванию сердцевинной гнилью.

Опыт размножения гибридов осина № 56 × тополь Болеана

№ 88, имеющих пирамидальный тип ветвления, произведенный в 1939 г. при помощи зеленого черенкования, доказал возможность укоренения зеленых черенков. В 1940 г. их зеленые черенки ввиду запоздания с посадкой в парники укоренились значительно хуже. При своевременном производстве зеленого черенкования эти гибриды, повидимому, возможно будет размножать этим способом. Рост гибридных растений этой комбинации из укорененных

зеленых черенков происходит интенсивно. Так, в 1940 г. растения этих гибридов из укорененных в 1939 г. зеленых черенков, будучи высаженными весной 1940 г. в школу на ВСХВ, дали саженцы высотой в среднем 142 см, причем наибольший из них за один сезон достиг высоты 210 см.

К осени 1944 г. эти 4-летние саженцы имели средние размеры: высота 5,4 м, диаметр 4,8 см на высоте 1,3 м и представляли собой уже переросший материал, даже если его использовать для озеленения (рис. 13).

Насколько быстрорастущими могут быть эти гибриды при выращивании их черенковых экземпляров на хорошо увлажненной и плодородной почве, доказывает разница (табл. 23) в быстроте

роста саженцев из зеленых черенков двух гибридов в школе ВСХВ и материнских элитных гибридных семян (от которых произошли саженцы), растущих в селекционном питомнике ВНИИЛХ (г. Ивanteeвка Московской обл.).

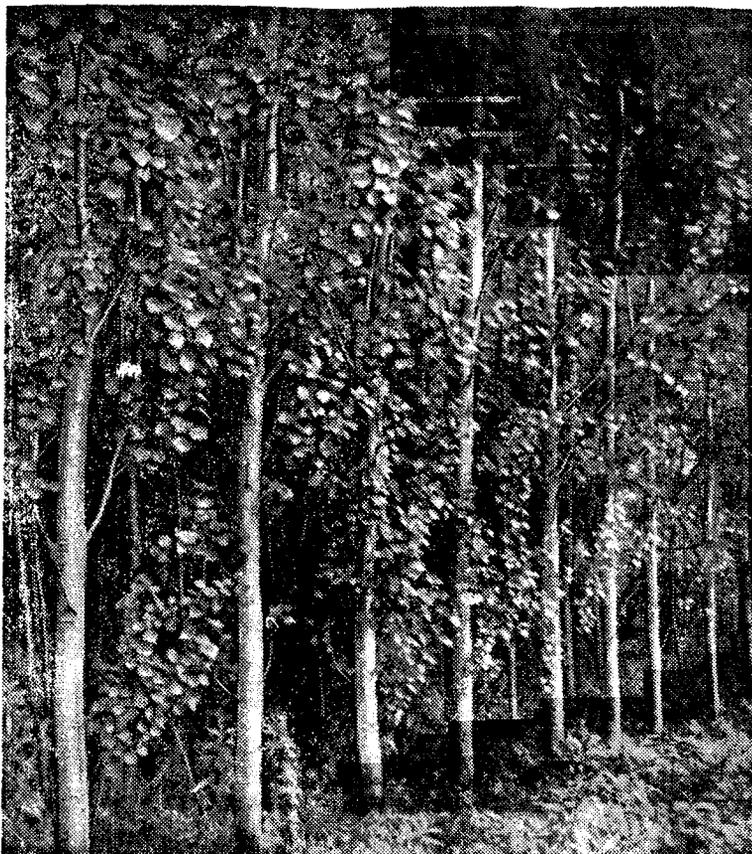


Рис. 13. Тополь Яблокова из зеленых черенков, растущие в школе, на Всесоюзной сельскохозяйственной выставке, у павильона «Агролесомелиорация». Были высажены весной 1940 г. однолетками (август 1946 г.)

Из табл. 23 можно видеть, что при выращивании черенковых экземпляров этих гибридов под Москвой, на плодородной почве саженцы уже в 4-летнем возрасте обгоняют по росту в высоту и толщину материнские гибридные семена, выращиваемые хотя и в довольно благоприятных, но «спартанских» условиях в селекционном питомнике. При этом все саженцы, так же, как и их материнские элитные семена, несмотря на очень буйный ежегод-

Таблица 23

Растения	Возраст (лет)	Высота в м	Диаметр в см		Место роста
			на высоте в 1,3 м	у шейки корня	
Элитный сеянец № 2781 (тополь Яблокова—13)	7	5,4	4,7	6,3	Ивантеевка. Почва довольно бедная, оподзоленная, недостаточно увлажненная.
Саженьцы из зеленых черенков элитного сеянца № 2781 (тополь Яблокова—13):					
№ 1		5,7	4,6	6,5	
№ 2	4	6,2	5,1	7,2	ВСХВ. Плодородная, хорошо увлажненная почва
№ 3		6,3	5,7	7,7	
№ 4		6,1	5,6	7,5	
Элитный сеянец № 2804 (тополь Яблокова—18)	7	4,7	4,4	7,5	Ивантеевка, там же, где и тополь Яблокова-13
Саженьцы из зеленых черенков элитного сеянца № 2804 (тополь Яблокова—18):					ВСХВ, там же, где и саженьцы тополя Яблокова-13
№ 1		5,8	6,0	8,3	
№ 2	4	4,0	4,3	6,6	
№ 3		4,9	5,1	7,3	
№ 4		5,0	4,2	6,2	

ный прирост, совершенно зимостойки и не страдали от зимних холодов, даже весьма суровых (например, зима 1941—1942 г.).

Быстрый рост показали гибриды осина № 56 × тополь Болеана № 88 и при прививке их в корневую шейку 2-летнего осинового самосева летней окулировкой, произведенной в селекционном питомнике ВНИИЛХ в августе 1939 г. За один вегетационный период 1940 г. эти прививки дали: из привитой почки гибрида № 2828 побеги длиной в среднем 218 см, гибрида № 2804 — 193 см, гибрида № 2825 — 174 см и гибрида № 2823 — 116 см. Наибольшая длина побегов однолетних прививок была 243 см, что представляется весьма значительным.

В 1940 г. из семьи гибридов осина № 56 × тополь Болеана № 88 было выделено в элиту 27 лучших сеянцев под общим названием новой породы (семьи) тополь Яблокова (P. Jabłokowi). К 1944 г. из них сохранен в элите 21 сеянец. Они перспективны для озеленения и защитных посадок. В пределах данной породы (семьи) каждый элитный сеянец имеет номер, соответствующий номеру паспорта, который на него был составлен.

Отбор элитных сеянцев был произведен на основе следующей их оценки: 1) хорошая зимостойкость растения, что было прове-

рено тремя исключительно суровыми зимами 1938—1939, 1939—1940 и 1941—1942 гг.; 2) хорошо выраженное пирамидальное ветвление; 3) ясная и хорошая выраженность главного побега — ствола, обеспечивающая получение прямоствольных деревьев с правильной формой ствола; 4) красивое облиствление ветвей, обеспечивающее декоративные свойства растения и 5) быстрый рост.

Все элитные сеянцы тополя Яблокова осенью 1940 г. были высажены с гряд в маточный сад популетума в селекционном питомнике ВНИИЛХ, около г. Ивантеевки Пушкинского района Московской обл., на постоянное место роста (см. рис. 11 и 12).

При размножении каждого элитного сеянца этой новой породы тополя вегетативным способом полученное от него потомство будет носить общее название породы с прибавлением номера его паспорта; например: тополь Яблокова — 7, тополь Яблокова — 1, тополь Яблокова — 13 и т. д.

Характеристика роста элитных сеянцев новой породы — тополь Яблокова приводится в табл. 24.

ж) В 1938 г. было произведено скрещивание той же осины № 56 из Палкинского лесхоза с тополем Болеана № 57, полученным от Узбекской лесной опытной станции, из Ташкента.

Скрещивание прошло удачно, были получены гибридные семена, но большинство их дало слабые всходы. Небольшое число сеянцев, выращенных от этого скрещивания, погибло к следующему году. Таким образом, скрещивание одной и той же осины с двумя различными экземплярами тополя Болеана дало совершенно различные результаты. В одном случае были получены ценные быстрорастущие гибриды, в другом — быстро погибшие, маложизненные.

Итоги довольно многочисленных опытов гибридизации осины с тополем Болеана оказались таким образом различными в зависимости от того, при каких условиях производился опыт и какие растения обоих видов брались для скрещивания.

Оказалось, что сила доминирования в гибридах свойств отцовского вида — тополя Болеана — зависит от того, на растущем дереве или на срезанных ветвях производилось скрещивание. В том случае, когда скрещивание производилось на растущих деревьях местной осины в природной обстановке, у гибридов преобладали признаки и свойства осины. В том же случае, когда скрещивание производилось на срезанных ветвях осины в лаборатории, да к тому еще на осине не местного происхождения, удалось добиться сильного изменения свойств осины и развития у гибридов свойств тополя Болеана, а в ряде случаев в отношении некоторых свойств (например, типа ветвления) даже и доминирования свойств тополя Болеана. Несомненно, что в данном случае оказало влияние ослабление материнского растения осины, так как совершенно исключалось корневое питание и ассимиляция на ветвях осины. В силу этого привезенное издалека материнское растение осины, значительно ослабленное срезкой его с корня, не могло сильно влиять на развивающиеся в срезках гибридные зародыши

Характеристика роста элитных сеянцев новой породы — тополь Яблокова (*Populus Jabłokowi*)

№ по пор.	№ элитного сеянца по паспорту	Общий инвентарный номер растения	Общая высота растения в см в возрасте				Диаметр семилетнего сеянца в мм		Тип ветвления	Характеристика особенностей растения, выделенного в элиту
			одного года (1938 г.)	двух лет (1939 г.)	трех лет (1940 г.)	семи лет (1944 г.)	у шейки корня	на высоте 1,3 м		

Из семян с сержки № 1

1	1	2696	9,0	152	285	535	81	50	Пирамидальный, выраженный	хорошо	Очень сильный рост. Устойчивость к фузиклядиуму средняя
2	4	2718	8.5	120	221	410	47	32	То же		Рост сильный. Устойчивость к фузиклядиуму отличная
3	6	2730	6,0	142	270	452	58	42	То же		Рост сильный. Очень прямостволен. Побеги бело-войлочные. Устойчивость к фузиклядиуму хорошая
4	7	2734	41,0	160	191	371	59	33	Пирамидальный		Рост средний. Красноватые верхушки побегов. Устойчивость к фузиклядиуму средняя
5	8	2736	21,0	125	235	470	74	40	Пирамидальный, выраженный	хорошо	Рост сильный. Побеги красноватые, у вершинок малиновые. Устойчивость к фузиклядиуму средняя
6	9	2738	21,0	125	225	489	75	39	То же		Рост сильный. Прямостволен. Устойчивость к фузиклядиуму отличная
7	11	2767	40,0	135	183	371	69	31	То же		Рост сильный. Устойчивость к фузиклядиуму слабая

№ по пор.	№ элитного сеянца по паспорту	Общий инвентарный номер растения	Общая высота растения в см в возрасте				Диаметр семилетнего сеянца в мм		Тип ветвления	Характеристика особенностей растения, выделенного в элиту	
			одного года (1938 г.)	двух лет (1939 г.)	трех лет (1940 г.)	семи лет (1944 г.)	у шейки корня	на высоте 1,3 м			
Из семян с сержки № 2											
8	12	2777	26,0	155	280	532	70	48	Пирамидальный, хорошо выраженный	хорошо	Рост сильный. Густое облиствление. Листья крупные. Устойчивость к фузиклядиуму хорошая
9	13	2781	46,0	116	255	535	63	47	Узкопирамидальный		Рост сильный. Устойчивость к фузиклядиуму слабая
10	16	2794	15,0	122	262	289	50	25	Узкопирамидальный, слабо выраженный	хорошо	Рост сильный. Густое облиствление. Лист крупный. Побеги красноватые, у вершины бело-войлочные. Устойчивость к фузиклядиуму слабая
11	18	2804	65,0	190	295	465	75	49	Узкопирамидальный, хорошо выраженный	очень	Рост сильный. Побеги немного вьются, красновато-зеленые. Облиствление редкое. Устойчивость к фузиклядиуму слабая
12	19	2806	32,0	142	260	420	64	48	Узкопирамидальный		Рост сильный. Побеги красноватые, слабо опушенные. Облиствление негустое. Устойчивость к фузиклядиуму слабая
13	20	2807	40,0	153	300	550	65	50	Узкопирамидальный, слабо выраженный	хорошо	Рост очень сильный. Прямостволен. Побеги красноватые, у вершины бело-войлочные. Устойчивость к фузиклядиуму средняя

14	21	2809	19,0	140	250	470	69	46	Узкопирамидальный, хорошо выраженный	Рост сильный. Прямостволен. Побегов зеленоватые, у вершины бело-войлочные. Устойчивость к фузиклядиуму отличная
15	22	2808	6,0	119	254	562	69	46	Пирамидальный, очень хорошо выраженный	Рост очень сильный. Прямостволен. Устойчивость к фузиклядиуму хорошая
16	23	2818	27,0	128	315	537	56	41	Узкопирамидальный, очень хорошо выраженный	Рост очень сильный. Прямостволен. Побегов у вершинок бело-войлочные. Цвет их зеленовато-бурый. Устойчивость к фузиклядиуму хорошая
17	24	2819	36,0	116	284	462	62	41	То же	Рост сильный. Густое облиствление. Крупные листья. Очень прямостволен. Устойчивость к фузиклядиуму слабая
18	25	2823	53,0	172	262	500	81	50	Узкопирамидальный	Рост очень сильный. Красноватые верхушки побегов. Устойчивость к фузиклядиуму слабая
19	26*	2825	35,0	189	326	720	150	92	Пирамидальный	Рост очень сильный. Побегов чуть выются, облиствление густое. Устойчивость к фузиклядиуму средняя
20	27*	2828	22,0	229	334	840	118	78	Узкопирамидальный, очень красивый	Рост очень сильный. Прямостволен. Густо облиствен. Исключительно декоративен. Устойчивость к фузиклядиуму средняя
21	28	2782	(включен в элиту в 1943 г.)		487	59	42	Пирамидальный, хорошо выраженный	Рост сильный. Устойчивость к фузиклядиуму хорошая	

* Сеянцы № 26 и № 27 были весной 1940 г. пересажены на территорию Всесоюзной сельскохозяйственной выставки. Более благоприятные условия их роста на ВСХВ по сравнению с условиями в питомнике ВНИИЛХ резко сказались на скорости роста этих сеянцев и на их размерах в высоту и толщину.

и в них смогли в достаточной мере развиваться свойства отцовского вида — тополя Болеана.

Опыты показали, кроме того, что даже и в этих условиях разные растения осины по-разному влияли на гибридное потомство и некоторые из них (например, местная позднезрелая осина № 90 и осина № 128 из Белоруссии) осилили в гибридных сеянцах природу тополя Болеана.

Опыты гибридизации осины с тополем Болеана служат подтверждением правильности мичуринского понимания доминирования и доказывают влияние внешней среды на развитие и формирование наследственных особенностей у гибридных растений.

P. alba L. × P. tremula L. Эти скрещивания в большинстве случаев оказались удачными: из четырех опытов в трех были получены гибриды. В качестве материнских деревьев белого тополя были взяты: в 1936 г. — дерево из Москвы, со сквера Девичьего Поля, несильного роста, в 1937 г. — дерево из г. Мценска Орловской обл., то же, на котором были одновременно получены гибриды с тополем Болеана, давшие начало новой породе северных пирамидальных тополей (тополь советский пирамидальный), и в 1938 г. — дерево из Сумской обл., с Украины (Красно-Тростянецкая лесная опытная станция), на котором одновременно были получены гибриды с тополем Болеана, давшие начало другой новой породе пирамидальных серебристых тополей (тополь украинский серебристый).

Наиболее ценные гибриды от этих скрещиваний были получены в 1937 г. на белом тополе из Мценска. Среди этой семьи имеется значительное количество быстрорастущих сеянцев. Они несут промежуточные признаки между белым тополем и осинкой. При этом свойства осины или белого тополя были одинаково развиты у групп сеянцев с различных плодовых сережек⁽¹⁹¹⁾.

В посадках в питомнике ВНИИЛХ к концу 1944 г. сохранилось 53 сеянца. Размеры по росту в толщину и высоту в 8-летнем возрасте показаны в табл. 25.

Таблица 25

	Средний	Максимальный	Минимальный
Диаметр в см	3,9	8,3	0,8
Высота в м	4,0	6,3	2,0

Эта семья интересна тем, что она в сравнении с семьей гибридов того же белого тополя из Мценска с тополем Болеана, полученных одновременно, показывает, какое сильное влияние оказывает опылитель — осина — на качество гибридного потомства. Скрещивание белого тополя с осинкой привело к тому, что гибридные растения стали значительно более зимостойкими и менее

требовательными к почве и уходу. В одинаковых почвенных условиях на подзолистых легкосуглинистых почвах они растут под Москвой значительно сильнее и являются более зимостойкими, чем гибриды того же белого тополя с тополем Болеана.

Некоторые сеянцы из этой семьи, имея правильную форму ствола, быстрый рост и хорошую устойчивость против фузариоза, будут представлять большой практический интерес для маточников.

Гибриды белый тополь \times осина, полученные в 1938 г. на белом тополе с Украины, не имеют больших достоинств, но представляют научный интерес, показывая, как сильно изменяется зимостойкость южного белого тополя при скрещивании его с осиною. Эти гибриды в зиму 1939—1940 г. совершенно не пострадали от суровых морозов, в то время как большинство гибридов того же тополя с тополем Болеана довольно сильно обмерзло.

Менее требовательны они и к почве. Внешний габитус гибридов белый тополь \times осина и белый тополь \times тополь Болеана резко различен. Под влиянием осины форма и цвет листьев, побегов, цвет стволов, весь габитус молодых гибридов белого тополя с осиною резко изменились, уклонившись в сторону осины.

У этой семьи гибридов развитие свойств осины проявилось сильнее, чем у гибридов той же комбинации, полученной в 1937 г. Это, повидимому, надо объяснить тем обстоятельством, что в опыте 1937 г. бралась осина из Бузулукского бора Чкаловской обл., а в опыте 1938 г. — местная осина, которая сильнее, чем бузулукская, смогла передать гибридам свои качества.

Опыт 1938 г. интересен также тем, что влияние мужского производителя (пыльцы осины) проявилось во внешности гибридных семян: они оказались в два раза мельче, чем семена того же тополя от опыления тополем Болеана и Бахофена, и больше походили на семена осины.

Сильно различались между собой также и гибридные всходы от этих скрещиваний⁽¹⁹¹⁾. Совершенно различны по габитусу и развившиеся из этих всходов растения. Но гибриды белый тополь \times осина растут даже быстрее, чем гибриды того же белого тополя с тополем Бахофена. В 3-летнем возрасте средняя высота первых была 162 см, а вторых 155 см. Этот пример снова подтверждает, что далеко не всегда более крупные семена дают более быстрорастущие растения.

Величина семян может иметь значение только тогда, когда они сняты с одного и того же дерева и произошли от одного и того же опылителя. В том же случае, когда под действием пыльцы опылителя происходит уменьшение семян, а отцовское дерево является сильнорастущим и жизнестойким, вполне возможно из более мелких семян получить даже более быстрорастущие растения. Именно это и наблюдалось в описанном выше опыте 1938 г. скрещивания белого тополя с осиною.

Скрещивание осины с тополями из подрода *Europulus* (секция *Aegeri* — осокори)

По количеству выращенных гибридов осины с видами тополей из секции осокорей и их гибридами опыты скрещивания оказались весьма удачными, в особенности в тех случаях, когда опыление производилось на растущих деревьях осины в природной обстановке.

Хуже удавались скрещивания осины на срезанных ветвях в лаборатории, но и в этих случаях ряд опытов дал положительные результаты.

Удачные опыты были проведены на материнских деревьях осины. Но когда ветви брались с женских растений черного и канадского тополей, скрещивание не удавалось, на растущих же деревьях этих видов опыты не проводились из-за отсутствия их в пунктах работы.

Гибриды осины с представителями видов этой секции были получены от тополей: *P. italica* Mch., *P. nigra* L., *P. canadensis* Mch., *P. Puschkini* Schr., *P. Petrowskiana* Schr.¹

В отличие от гибридов осины с белыми тополями гибриды ее с черными тополями (секция осокорей) не имели таких ясно выраженных морфологических отличий, которые были бы легко заметны и подтверждали гибридное происхождение полученных растений. Это наблюдалось не только в том случае, когда скрещивание производилось на растущих деревьях осины в природе, но и тогда, когда опыт проводился на срезанных ветвях в лаборатории.

Объяснить это можно тем, что у черных тополей нет резко отличных от осины морфологических признаков, которые было бы легко различать в гибридах их с осинкой, как это имело место у белых тополей (например, тип листа, опушенность побегов, характер почек). В особенности это можно сказать о характере листьев. У черных тополей пластинки листа, черешки, а главное, цвет листьев сходны с листьями молодой осины. Поэтому молодые гибридные сеянцы осины с осокориями мало чем отличаются от сеянцев осины.

В связи с этим при беглом осмотре растений возникает сомнение в их гибридном происхождении. Однако внимательное изучение молодых гибридов как по морфологическим, так и по их биологическим особенностям позволило установить существование несомненных различий между сеянцами обычной осины и гибридными сеянцами, полученными от искусственного опыления осины пылью разных видов тополей из секции осокорей.

Наконец, удачные повторные скрещивания в 1937, 1938 и 1939 гг., произведенные на растущих деревьях осины с заблаго-

¹ Скрещивания с *P. Petrowskiana* мы рассматриваем вместе с осокориями (*Aegeri*) потому, что материнским видом этого гибридного тополя считается канадский, а также потому, что при гибридизации выяснилось, что при скрещиваниях его с осинкой он ведет себя более сходно с осокориями, чем с настоящими бальзамическими тополями.

временной изоляцией сережек мешками из плотной материи и из пергамента, также убеждают в несомненности гибридного происхождения полученных автором в значительных количествах семян из семян от опыления сережек осины пыльцой тополей из секции осокорей.

Как можно видеть из табл. 15, гибридных семян и всходов от этих скрещиваний было получено большое количество. Гибриды в некоторых случаях оказались значительно более быстрорастущими, чем сеянцы обычной осины. Поэтому вывод автора о скрещиваемости осины с тополями из секции осокорей расходится с мнением большинства исследователей, работавших по селекции тополей (Ветштейн, Богданов, Березин).

Полученные результаты говорят о полной возможности и перспективности переделки природы осины при помощи гибридизации ее с черными тополями. В подтверждение этого приведем описание полученных результатов.

Скрещивания 1935 г. Впервые опыты гибридизации осины были проведены с пирамидальным черным тополем на том же материнском дереве осины из г. Кунцево (под Москвой), что и опыты скрещивания ее с белым тополем, описанные выше. Результаты скрещивания были приведены в отдельной статье⁽¹⁹¹⁾. Полученный после скрещивания вполне жизнестойкий и быстрорастущий гибрид № 167 в 1939 г. был повторно скрещен с осокорем как на элитном корнесобственном его экземпляре, так и на прививках его на отцовском виде тополя. Описание различий в характере полученных гибридных семян с прививки и корнесобственного экземпляра гибрида № 167 и затем у повторных гибридных сеянцев № 167 × осокорь также было опубликовано⁽¹⁹¹⁾. От гибрида № 167, повторно скрещенного с осокорем в селекционном питомнике ВНИИЛХ в 1941 г., имелось 357 гибридных сеянцев, высаженных на постоянное место. Осмотр их в 2-летнем возрасте по внешним признакам, силе роста, зимостойкости и т. п. мог бы каждого убедить в том, что сеянцы разнообразны и заметно отличаются друг от друга по многим признакам. Эта разница стала еще более заметна к 6-летнему возрасту. Поэтому говорить об апогамном происхождении их совершенно не приходится. При апогамном размножении семенное потомство имеет полное сходство с материнским растением, так как апогамия — это принципиально то же самое, что, например, клоновое размножение осины посредством корневых отпрысков. Акад. В. Л. Комаров⁽⁹⁵⁾, разбирая апогамию у ястребинок (*Hieracium*), пишет: «... Другие же дали во втором поколении группы совершенно однородных особей, уже самое постоянство которых подтверждало их апогамное происхождение».

Такое же однообразие потомства при апогамном образовании отмечается В. Л. Комаровым в отношении манжеток (*Alchemilla*): «Манжетки — растения сильные с крепким, выносливым корневищем, особи их развиваются не из зиготы, содержащей и отцов-

ские и материнские хромосомы, а из одной единственной клетки с единым, хотя и двойным, набором хромосом.

Поэтому особь эта при образовании семян не образуется наново, а является лишь частью материнского организма, и поколения манжеток мало отличаются от клонов, а поэтому и постоянство каждого такого рода поколений исключительное».

Как самый гибрид № 167, так и его второе поколение, полученное в 1939 г. от повторного скрещивания и сходное в данное время в общих чертах с осиной, не могли произойти от апогамного образования семян, так как у каждого сеянца имеются свои особенности, заметно отличающие его от других сеянцев. Отличался рядом особенностей от материнской осины и самый гибрид осины × пирамидальный тополь № 167 (191).

Поэтому гибридное происхождение их несомненно, а это говорит о полной возможности получения жизнестойкого, быстрорастущего потомства от скрещивания осины с черным пирамидальным тополем, что отрицается другими исследователями (11, 15, 20).

Скрещивания 1936 г. В итоге скрещивания осины, взятой в Москворецком лесхозе около Москвы, с канадским тополем на срезанных ветвях в лаборатории было получено два карлика-гибрида, которые погибли к весне 1937 г.

Скрещивания 1937 г. Опыты скрещивания разных осин с тополями черным, канадским и пушкинским, проведенные в 13 различных вариантах на срезанных ветвях в лаборатории, все были неудачны. Иные результаты были получены от скрещивания, проведенного на двух растущих деревьях молодой осины в Подмосковном лесхозе (Москва), на которых одновременно производилось скрещивание с белым и бальзамическим тополями (191).

Гибридные сеянцы, полученные автором в этом опыте, оказались не только вполне жизнестойкими, но и более сильно развитыми и ясно отличающимися от сеянцев обычной осины. Особенно ясно выраженные различия можно было наблюдать у гибридов осина × пушкинский тополь и осина × канадский тополь; они имели более крупные, мясистые, темнозеленые с атласным оттенком листья, более крупные побеги и почки, а также различались и по другим свойствам (191). Кроме того, как среди отдельных комбинаций, так и внутри каждой комбинации гибридных сеянцев осины с тополями канадским, пушкинским, Болеана и др. можно было видеть ясно выраженные различия между отдельными сеянцами. Эти различия сохранялись и у корневых отпрысков, возникших от корней отдельных гибридных сеянцев после выкопки из гряды. Следовательно, полного сходства, которое свойственно апогамным растениям, здесь совершенно не наблюдалось.

Так, например, некоторые растения резко выделяются по листьям (по их форме, цвету и характеру листовых черешков), по почкам, типу ветвления и т. д. Все это говорит о несомненном гибридном их происхождении, а следовательно, снова подтверждает полную возможность гибридизации осины со всеми названными выше видами тополей из секции осокорей.

От этого скрещивания к 1940 г. в селекционном питомнике ВНИИЛХ имелось 3-летних гибридных сеянцев (табл. 26):

Таблица 26

Породы	Высота в см		
	средняя	минимальная	максимальная
Осина × пушкинский тополь (261 экз.)	163	30	270
Осина × канадский тополь (115 экз.)	152	30	260

Отдельные гибридные сеянцы отличаются сильным ростом. Имеется несколько сеянцев от опыления той же осины пирамидальным тополем, но они не представляют особого интереса. Скрещивание той же осины с осокорем было неудачно.

По длине древесного волокна (см. табл. 20) гибриды осины с канадским и пушкинским тополями оказались хуже, чем с тополем Болеана, но все-таки у гибридов осина × канадский тополь древесное волокно оказывается лучше, чем у гибридов этой же осины с пушкинским и в особенности с бальзамическим тополями.

Поэтому для скрещиваний с осиной целесообразнее всего из секции осокорей брать канадский тополь, который вообще дает, как известно, лучшего качества древесину и ценен в других отношениях (быстрый рост, устойчивость против гнили и т. д.).

Популяция гибридов осины с названными выше видами тополей из группы осокорей, а также с тополем Болеана, полученная в 1937 г. на растущих деревьях осины, была высажена осенью 1937 г. в специальную плантацию селекционного питомника ВНИИЛХ на площади 0,04 га. К концу 1944 г. эта плантация представляла собой 8-летнее сомкнутое насаждение (рис. 14).

Таксационная характеристика насаждения гибридной осины к концу 1944 г. следующая: состав 10 Ос, 8 лет, средняя высота 4,2 м (от 6,9 до 1,0 м), средний диаметр 3,1 см (от 6,5 до 0,5 см). Число деревьев на площади 0,04 га — 515 (12 875 на 1 га). В 1937 г. на той же площади было высажено 1-летних гибридных сеянцев 680 (17 000 на 1 га). Из числа растущих в посадке к концу 1944 г. было 160 сеянцев толщиной от 4 до 6,5 см (выше среднего диаметра), т. е. 31% от всех сохранившихся.

Наиболее быстрым ростом, как в толщину, так и в высоту, в этой посадке обладают гибриды осины с канадским тополем, некоторые из них имеют уже до 6 см толщины и до 6,9 м высоты.

Это насаждение, созданное из популяции отдаленных гибридов осины первого поколения (F_1), подтверждает целесообразность применения нового метода селекции в лесоводстве к осине, который мы назвали выше методом массового получения первого поколения (F_1) отдаленных гибридов осины, и непосредственной высадки их на лесокультурную площадь.

В 8-летнем насаждении осины, созданном с применением этого метода, можно наблюдать действие естественного отбора, который «проверяет» качество полученных гибридов и помогает уже в лесной посадке «отбирать» элиту. В этом насаждении сейчас выделяются гибридные сеянцы, имеющие ясно выраженный гетерозис, т. е. наиболее жизнестойкие в данных условиях. Они значительно быстрее многих растут и в высоту и в толщину. В посадке выделяются гибриды, отличающиеся прямизной стволов, равномерным

ветвлением. При обрезке весной 1944 г. сухих сучьев у разных деревьев гибридной осины в этой посадке пришлось убедиться, что и по плотности древесины гибридные растения резко отличаются друг от друга. Среди них имеются растения с очень плотной, трудно режущейся древесиной и, наоборот, — с очень мягкой, легко режущейся. Есть такие экземпляры, у которых сильный рост в высоту и толщину сочетается с плотностью древесины. Это те деревья, которые окажутся в будущем самыми устойчивыми против гнили и дадут здоровые деловые стволы.

Необходимо отметить, что почва на селекционном питомнике ВНИИЛХ не является для роста тополей вполне подходящей: она недостаточно влажна и недостаточно плодородна. Однако и

в этих условиях в описываемом насаждении гибридной осины есть немало сеянцев, привлекающих к себе внимание здоровым видом, сильным ростом побегов и крупными листьями. Своим существованием они доказывают, что и там, где в настоящее время в естественных лесах растет недоброкачественная, гнилая осина, можно снова развести здоровую ценную осину. Для этого необходимо применить метод массового получения первого поколения (F_1) отдаленных гибридов осины и создавать культуры осины из популяции таких гибридных сеянцев.

Скрещивания 1938 г. Производились на осине № 56 из Палкинского лесхоза Ярославской обл. с осокорем и пушкинским тополем на срезанных ветвях.

От скрещивания с осокорем хотя и были получены семена, но все они погибли еще при проращивании, оказавшись нежизнеспособными.

От скрещивания с пушкинским тополем было получено три однолетних гибридных сеянца. К концу 1940 г. из них сохранилось два, из которых один (№ 2692), резко уклонившийся в сторону отцовского вида, имел карликовый рост. Высота его в 3-летнем возрасте была всего лишь 40 см. После пересадки он погиб. Другой сеянец (№ 2691), также отличающийся от обычной осины, имеет нормальный рост и достиг к осени 1944 г. высоты 392 см, дав прирост за 1944 г. 65 см. Этот гибрид, однако, растет медленнее, чем многие из гибридов той же осины № 56 с тополем Болеана и серым. Однако он доказывает возможность получения жизнеспособных гибридов осины и с пушкинским тополем в опытах на срезанных ветвях.

Кроме того, в 1938 г. были проведены удачные скрещивания в лаборатории на срезанных ветвях позднораспускающейся формы осины № 90 из Подмосковского лесхоза (Москва, усадьба ВНИАЛМИ) с осокорем, имеющим полупирамидальный тип ветвления, ветви которого были получены мной от А. М. Березина из г. Уфы (Башкирская АССР), а также с пирамидальным черным тополем № 63, ветви которого были присланы с Украины (Сумская обл., Красно-Тростянецкая лесная опытная станция) В. В. Гурским. Результаты этих опытов опубликованы (191).

По морфологическим признакам гибриды очень напоминают мать — осину. Они отличаются быстрым ростом (некоторые из них особенно выделяются в этом отношении), а также хорошо выраженной прямоствольностью. К началу 1940 г. двухлетних гибридов осина № 90 × осокорь № 101 имелось 35 экз. высотой от 10 до 140 см, а гибридов осина № 90 × пирамидальный тополь № 63 — 43 экз. высотой от 20 до 160 см. Осенью 1940 г. они были высажены в маточную постоянную плантацию селекционного питомника ВНИИЛХ. Многие из них и в плантации отличаются хорошим ростом и прямоствольностью. У них имеются хорошо выраженные индивидуальные различия, доказывающие их гибридное происхождение, и отличающееся иногда от осины ветвление полупирами-

дального типа. Эти гибриды служат новым подтверждением возможности удачного скрещивания осины с представителями секции осокорей и своими различиями опровергают предположение об апогамном их происхождении.

Скрещивания 1939 г. Опыты гибридизации были произведены как на срезанных ветвях позднораспускающейся формы осины из Белоруссии (№ 128), так и на растущем дереве осины № 131 в природе (Пушкинский опытный лесхоз ВНИИЛХ).

Из секции осокорей для скрещивания с осинами № 128 и № 131 были взяты осокорь № 119, ветви которого были получены из Уфы от А. М. Березина, и гибридный тополь петровский № 122 (P. Petrowskiana Schrg.) местного происхождения.

На ветвях позднораспускающейся осины № 128 опыление пыльцой осокоря и петровского тополя было сделано 16 апреля. Сбор семян произведен 9—16 мая. Раньше созрели гибридные семена от опыления осокорем (9—13 мая). Семена были собраны неоднородные: крупные и мелкие, оранжевые и беловатого цвета. Влияние пыльцы мужских производителей сказалось особенно заметно от опыления петровским тополем: сережки, опыленные им, оказались сильно измененными по сравнению с другими. Коробочки в них были короче, круглые, более темнозеленого цвета, на оси сережки сидели более рыхло.

Посеянные на приборы Огиевского семени от разных комбинаций скрещивания на осине № 128 дали весьма различные всходы. Так, гибридные семена осины с осокорем (№ 128 × № 119) с сережек № 14, № 15 и № 16 имели в два-три раза большие семядольки, крепкие приземистые стебельки буроватого цвета и хорошо развитые корешки. В отличие от них мелкие оранжевые семена, полученные от опыления этой осины осиною же (№ 128 × № 127), дали очень нежные мелкие всходы с нежнозелеными семядошками. Более мелкие и нежные всходы, чем всходы № 128 × № 119, были получены и от опыления этой формы осины серым тополем и тополем Болеана. Таким образом, гибридную природу семян, полученных на позднораспускающейся форме осины из Белоруссии, можно было уже ясно установить по всходам, которые были из них получены: наиболее крепкие и отличающиеся от обычных всходов этой осины (№ 128 × № 127) были получены от опыления ее пыльцой осокоря и затем петровского тополя. В данном опыте вновь подтвердилась лучшая скрещиваемость позднораспускающихся форм осины с представителями секции осокорей, чем с представителями белых тополей.

От скрещивания осины № 128 с осокорем было выращено однолетних гибридных сеянцев: осина × осокорь — 23, осина × петровский тополь — 12. Сеянцы в первый и второй год росли не быстро, но нормально, и отличались здоровым видом. К концу второго года гибридов осина × осокорь сохранилось 19 экз. со средней высотой 25 см (от 6 до 70 см), гибридов осина × петровский тополь 10 экз. со средней высотой 32 см (от 4 до 61 см). По силе роста в первые годы гибриды уступали сеянцам позднораспускаю-

щейся осины (№ 128 × № 127), которые имели в том же возрасте среднюю высоту 54,2 см (от 27 до 84 см) и были более выровненными. Таким образом, несмотря на то, что семена и всходы осины (№ 128 × 127) были значительно мельче, чем семена и всходы осина × осокорь (№ 128 × № 119), они в 2-летнем возрасте развились в более сильнорослые растения. Гибридные сеянцы хотя и несут большинство признаков осины, но отличаются от негибридных; в особенности это относится к гибридным сеянцам осины с петровским тополем. Они имеют менее опушенные пластинки листьев и верхинки побегов; цвет их листьев более яркозеленый.

Весной 1943 г. на растениях, полученных от скрещивания осины № 128 с такой же позднораспускающейся осинкой из Белоруссии № 127, осокорем и петровским тополем, наблюдались следующие различия по срокам распускания почек и по характеру молодых листьев (у всех этих растений материнским растением было одно и то же дерево позднораспускающейся осины № 128 из Белоруссии).

1. Сеянцы позднораспускающейся формы осины из Белоруссии (№ 128), полученные от искусственного скрещивания мужского и женского растений этой формы, сохранили особенности позднего распускания листьев, отмеченные в наблюдениях Г. Г. Кругликовым⁽⁹⁸⁾. Их распускающиеся почки несли сильно волосистые (издали казавшиеся беловатыми от одевавших их волосков) молодые листочки. 21 мая эти сеянцы только раскрывали почки. Местная же дикая осина в это время уже была покрыта хорошо распутившимися зелеными листьями.

2. Сеянцы той же осины № 128, полученные от скрещивания ее с петровским тополем, 21 мая имели уже хорошо распутившиеся листья и, что особенно важно, молодые листочки на них не были опушены, а имели изумрудно-зеленый, блестящий цвет и более округлые и толстые пластинки листьев на толстых и коротких черешках. Таким образом, под влиянием петровского тополя изменились и срок распускания листьев этой формы осины и внешний облик листьев.

3. Сеянцы осины № 128 от скрещивания с осокорем были различны: некоторые 21 мая уже заметно распустили листья (до 3—4 см) и листовые пластинки у них сидели на более длинных черешках, другие по опушению листьев и по сроку распускания почек были сходны с сеянцами, полученными от скрещивания осины № 128 с осинкой № 127.

Приведенные данные, во-первых, доказывают несомненное гибридное происхождение сеянцев от опыления осины № 128 пылью осокоря и петровского тополя; во-вторых, убеждают, что биологическая особенность осины — позднее распускание листьев — может быть сохранена и при семенном размножении осины, если мужской производитель также обладает этой особенностью; в-третьих, что биологические свойства осины могут быть изменены скрещиванием с другими видами тополей.

Гибриды позднораспускающейся формы осины № 128 с осоко-

рем и петровским тополем более сильнорослые, чем гибриды ее с серым тополем, описанные выше.

Результаты скрещивания доказывают, что и в данном случае скрещивание осины с осокорями дало вполне жизнестойкие, здоровые гибриды и оказалось более успешным, чем скрещивание с белыми тополями. Значит, в природе имеются формы осины, биологически более родственные осокорям, нежели белым тополям.

Ценные результаты были получены в том же 1939 г. по гибридизации осины № 131 на растущем дереве с теми же видами тополей — осокорем № 119 и петровским тополем № 122.

Это дерево местной осины по характеру цветочных сережек сильно отличалось, как уже указывалось выше, от позднораспускающейся формы осины № 128, что можно видеть на рис. 7.

У осины № 131 плодовые сережки были длиной 23—25 см. Щитки-прицветники у коробочек на них остаются висеть до полного созревания коробочек, отчего сережки кажутся очень пушистыми. У осины № 128 сережки длиной всего лишь 10—11 см, щитки на них быстро опадают, и потому плодовые коробочки на сережке совершенно открытые, зеленые. Оттого и вся сережка неопушенная, яркозеленого цвета.

Форма и цвет плодовых коробочек в сережках этих осин также совершенно различны: у осины № 131 коробочки более тупые к вершине и темнозеленого цвета.

Скрещивание осины № 131 с осокорем и петровским тополем было проведено одновременно с описанным выше скрещиванием ее с серым тополем и тополем Болеана.

Семена были собраны 28—31 мая. От опыления осокорем № 119 было выращено и пикировано в гряды 1385 семянцев. Из них сохранилось к осени 1939 г. 748 однолетних семянцев со средней высотой 8,3 см (от 1 до 27 см). От скрещивания с петровским тополем было пикировано в гряды 1736 сеянчиков, из которых выращено 698 однолетних гибридов со средней высотой 6—7 см (от 1 до 25 см).

Гибриды осины № 131 с осокорем и петровским тополем, так же, как и с серым тополем и тополем Болеана, описанные выше, выращивались в отдельности, по сережкам.

Потомство с отдельных плодовых сережек в обеих комбинациях оказалось также заметно различным по силе роста, что подтверждается данными табл. 27.

Из табл. 27 видно, что в однолетнем и в двухлетнем возрасте наиболее сильнорастущими оказываются гибриды осина × осокорь, средняя высота двухлеток у которых 88,5 см. На втором месте стоят гибриды той же осины с петровским тополем — 78 см. Сеянцы свободного опыления осины № 131 в двухлетнем возрасте имеют высоту только 69,1 см, т. е. на 28% ниже гибридных семянцев осины № 131 с осокорем. Наиболее быстрорастущие гибриды осина × осокорь двух лет достигают высоты 2 м, гибриды осины × петровский тополь 1,97 м, а сеянцы этой осины от свободного опыления только 1,5 м.

Таблица 27

Комбинации	№ сережки	Число сеянцев- двух- леток	Средняя высота в см		Макси- мальная и мини- мальная высота двухле- ток в см	Время высадки всходов в грядки
			одно- леток	двух- леток		
Осина № 131 × осо- корь № 119	8	103	8,8	102,2	185—10	8/VII
	11	215	7,0	75,4	157—5	3/VII
	19а	82	8,2 а	104,0*	178—10	4/VII
	19б	264	8,5 б	89,0	200—8	8/VII
	23	49	10,2	88,2	171—35	4/VII
Среднее		713	8,3	88,5	200—5	
Осина № 131 × пе- тровский тополь № 122	5	111	4,7	61,4	159—10	14/VII
	7	48	7,0	60,1	123—6	4/VII
	10	149	5,8	61,8	190—6	14/VII
	12	103	7,8	102,5	188—12	4/VII
	18	53	4,4	98,8	197—15	15/VII
	21	67	10,0	98,9	155—15	4/VII
	22	149	7,4	78,5	180—19	14/VII
	Среднее		680	6,7	78,0	197—6
Осина № 131 свобод- ного опыления	—	125	4,8	69,1	150—5	3—14/VII

В то же время гибриды осины № 131 с серым тополем и тополем Болеана, полученные и высаженные в одно время с гибридами осины с осокорем и петровским тополем и сеянцами осины от свободного опыления, оказываются менее быстрорастущими и не отличаются в этом отношении от сеянцев осины № 131 свободного опыления (см. выше).

Гибриды названных выше комбинаций скрещивания (№ 131 × № 119 и № 131 × № 122), кроме того, разнятся в отношении быстроты роста и жизнестойкости в зависимости от происхождения их из семян различных плодовых сережек. В подтверждение этого можно сравнить рост сеянцев № 131 × № 119 из семян с сережки № 23 (средняя высота 88,2 см) и № 19-а (средняя высота 102,2 см). Они были высажены рядом, в сходных условиях, в один день,

* Большая высота сеянцев с сережки № 19а по сравнению с сеянцами из сережки № 19б объясняется тем, что первые были высажены на микроучастке с лучшими условиями увлажнения почвы (ближе к лесу).

сила же роста их различна. Это же подтверждают сеянцы из семян с сережек № 196 (средняя высота 89 см) и № 11 (средняя высота 75 см), которые растут рядом на двух грядах в сходных условиях; сеянцы из семян с сережки № 196 высажены в гряду на 5 дней позднее и, несмотря на это, они оказались более рослыми.

Различия у гибридов из семян с разных плодовых сережек имеют место и в другой комбинации скрещивания (№ 131: X X № 122, см. табл. 27).

Так, гибриды из семян с сережек № 7, № 12 и № 21 имеют средние высоты 2-летних сеянцев соответственно 60,1 см, 102,5 см и 78,5 см, хотя были высажены в гряду в один и тот же день, 4 июля. Сеянцы из семян с сережек № 21 и № 18 имеют одинаковую среднюю высоту, хотя и были высажены в разное время: первые — 4 июля, вторые — 15 июля. Отсюда следует, что даже разница в сроке высадки (11 дней) не оказала такого влияния на рост, какое оказывают индивидуальные особенности сеянцев. То же подтверждают сеянцы из семян с сережек № 5 и № 7. Сильнее сказываются на силе роста индивидуальные особенности гибридов, происшедших из семян с разных плодовых сережек. Таким образом, подтверждается существование заметных отличий в наследственных особенностях гибридов, происшедших от одних и тех же родителей, но из семян с разных плодовых сережек на материнском дереве, о чем автором уже сообщалось в печати с подтверждением этого на другом материале (193).

Результаты скрещиваний, проведенных в 1939 г. на осине № 131 с тополями из секции осокорей и с белыми тополями, показывают, что и на этой осине наиболее ценные гибриды были получены от скрещивания с осокорями, а не с белыми тополями. Гибриды осины № 131 с осокорями оказываются более быстрорастущими, чем сеянцы осины № 131 свободного опыления, высаженные одновременно.

Гибридное происхождение описываемых сеянцев № 131 X № 119 и № 131 X № 122 подтверждается как приведенными в табл. 27 данными в отношении различий по силе роста по сравнению с сеянцами осины свободного опыления и гибридами ее с белыми тополями, так и наличием ясно выраженных морфологических различий между отдельными растениями в пределах каждой комбинации скрещивания и между сеянцами разных комбинаций. И хотя в связи с тем, что скрещивание было проведено на растущем дереве осины, внешние морфологические особенности матери — осины — у большинства гибридных сеянцев сильно преобладают, предположение об апогамном происхождении всей этой массы сеянцев, полученных при искусственном опылении, должно быть совершенно отвергнуто. Гибридность полученных в опыте сеянцев несомненна.

В 1937 г. было также проведено скрещивание осины (на растущем дереве в Подмосковном лесхозе) с берлинским тополем. Гибридные семена были получены, но всходы оказались нежизнеспособными и погибли.

Все сказанное выше о результатах опытов гибридизации осины с тополями из секции осокорей (Aegeri) подтверждает полную возможность получения вполне жизнестойких и быстрорастущих междувидовых гибридов осины с осокорями. В ряде случаев гибриды осина \times Aegeri оказываются значительно более быстрорастущими и устойчивыми против грибных и энтомологических вредителей, чем сеянцы обычной осины, и обладают хорошо выраженным гетерозисом. Следовательно, гибридизация осины с осокорями может иметь большое практическое значение.

Скрещивания осины с тополями из секции Aegeri лучше удаются в том случае, когда опыт проводится на растущих деревьях осины. Успех работы в сильной степени зависит и от правильного выбора материнского дерева осины, что познается опытом.

Скрещивание осины с осокорями должно быть особо перспективным в том случае, когда гибридные сеянцы F_1 могут быть получены в таком большом количестве, чтобы их возможно было непосредственно использовать для посадки на лесокультурной площади, т. е. оно должно быть применено при массовом получении гибридов осины первого поколения для лесокультурных целей.

Получив от таких скрещиваний достаточное количество гибридных семян и из них — гибридные сеянцы и высадив эти сеянцы в лес всей популяцией, можно значительно повысить производительность древостоя за счет того, что тополевый лес будет создан, во-первых, из семенных растений и, во-вторых, что эти семенные растения будут представлять собой междувидовые гибриды осины с теми тополями, которые значительно более устойчивы против сердцевинной гнили, растут быстрее осины, дают хорошего качества древесину (например, канадский тополь) и, наконец, достигают значительно более могучих, чем осина, размеров.¹

На основе полученных результатов, итоги которых были приведены в предыдущем изложении, я делаю вывод, отличный от вывода других исследователей (19, 23), считающих гибридизацию осины с настоящими тополями (секция Aegeri) неперспективной, и настаиваю на большой перспективности массовых скрещиваний осины с настоящими тополями. Гибридизация осины с настоящими тополями из секции Aegeri может быть не только удачной, но практически весьма полезной, так как позволит сильно изменить и улучшить природу осины и поможет создавать здоровые производительные тополевые леса в тех районах и на тех почвах, где растет малоценная дикая осина и где культуры других, более требовательных к почвенным и климатическим условиям видов тополей малонадежны.

¹ Канадский тополь, как указывает П. Л. Богданов, может достигать 40 м высоты, 2 м в диаметре и ствол его очищается от сучьев до высоты 15 м (20).

Скрещивания осины с тополями из подрода *Europulus*, секция *Tasamanhaeae* — бальзамические

Труднее всего оказалось получить гибриды между осиной и бальзамическими тополями, в особенности в тех случаях, когда материнским видом бралась осина. Скрещивания осины с представителями бальзамических тополей (*Tasamanhaeae*) были произведены с видами *P. balsamifera* L., *P. Simonii* Carr., *P. suaveolens* Fisch., *P. candicans* Ait. в опытах на срезанных ветвях и на растущих деревьях. Удачные опыты были проведены в 7 комбинациях из 27 осуществленных (не считая трех удачных комбинаций с гибридным петровским тополем из четырех проведенных, которые были описаны выше).

В скрещиваниях осины с китайским тополем (*P. Simonii*) хотя в 1937 г. и были получены семена от опыления на двух растущих деревьях осины, но всходы оказались нежизнеспособными и погибли. На срезанных ветвях скрещивания осины с этим видом тополя не удалась совершенно.

Отрицательные результаты были получены и при скрещиваниях осины с американским крупнолистным тополем (*P. candicans*), в которых осина бралась в качестве мужских производителей. При скрещивании в 1937 г. на растущем дереве крупнолистного тополя с 22 плодовых сережек было получено 1227 семян, но всходы развились маложизнеспособными, в ящики удалось пикировать только 174 гибрида, в питомник только 50 и впоследствии все сеянчики *P. candicans* × осина погибли.

В опытах гибридизации крупнолистного тополя с осиной на срезанных ветвях совершенно не было получено всхожих семян, хотя плодовые сережки на них развились значительно более мощными, чем в том же году на растущем дереве крупнолистного тополя, с которого были срезаны ветви для опыления его той же осиной.

Отрицательные результаты были получены и от скрещивания осины с тополем душистым (*P. suaveolens*) в 1936 г. Опыт проводился на срезанных ветвях в лаборатории.

Таким образом, в моих опытах гибридизации осины с бальзамическими тополями положительные результаты удалось получить с *P. balsamifera*. При этом на осине опыт оказался положительным при проведении скрещиваний на растущем дереве. В том же случае, когда скрещивание велось на женском экземпляре бальзамического тополя, гибридные семена удалось получить и на срезанных ветвях в лаборатории.

Скрещивания 1936 г. Опыт проведен на срезанных ветвях бальзамического тополя, взятых с дерева, росшего в Китайгороде (Москва). Впоследствии дерево было вырублено и в следующие годы повторить опыт уже не удалось.

Ветви были нарезаны и поставлены в питательную смесь 21 февраля. Опыление пылью осины было произведено 7 марта. Семена созрели к 14 апреля, т. е. через 38 дней после опыления, оказались отличными от обычных семян бальзамического тополя и были

мельче, напоминая по форме увеличенные семена осины. В этом, несомненно, сказалось влияние пыльцы осины. Влияние ее, кроме того, резко сказалось и на сокращении срока созревания семян на ветвях бальзамического тополя. Так, полученные от одновременного с осинной опыления сережек на ветвях того же бальзамического тополя пыльцой черного пирамидального гибридные семена и через 42 дня оказались недозревшими и не взошли.

От опыления же бальзамического тополя пыльцой осины из гибридных семян был получен и распикирован в питомнике 31 сеянчик. К концу сезона удалось вырастить 25 гибридов, отличавшихся большим разнообразием. Особенно выделялись по росту 5 гибридных сеянцев. Лучший из них достиг 45 см высоты и около 10 мм толщины. Он имел очень крупные листья, в 1,5—2 раза больше, чем у остальных гибридных сеянцев. Интересно, что этот гибридный сеянец был выделен мной в самом начале выращивания, когда он имел еще только одни семядольки: всход резко выделялся из всех 89 гибридных всходов бальзамического тополя с осинной, был выше и развил мощнее остальных не менее чем в два раза. При высадке всходов из ящика на гряды он был поэтому отмечен для дальнейших наблюдений. К сожалению, весной 1937 г. этот рослый гибрид вместе с четырьмя другими самыми лучшими сеянцами был выдернут с корнями из гряды и похищен. Разыскать его не удалось. Между тем рослый сеянец был бы, несомненно, очень ценным как по исключительно быстрому росту в высоту и толщину, так в особенности по весьма крупным листьям, выделявшим его из других гибридов и резко бросающимся в глаза по их красивой форме и декоративности.

В 1937 г. гибридный сеянец из той же семьи, росший рядом с самым рослым и имевший одинаковый с ним рост, оказался 219 см высоты и дал прирост 176 см. Но этот сеянец плохо прирастал в толщину, имел удлинённые листья обычных размеров и его ствол сильно гнулся. К концу 1944 г. из этой семьи сохранилось несколько сеянцев, некоторые из них хорошо растут в высоту и толщину, заметно отличаясь от обычного бальзамического тополя по внешнему виду, но не представляют практического интереса для отбора в элиту. Лучшие из них, к сожалению, оказались уничтоженными.

Скращивания 1937 г. В этом году был проведен ряд скрещиваний осины с бальзамическим тополем. В том случае, когда опыт велся на срезанных ветвях осины, удачных результатов получено не было, гибридизация же осины с ним на том же растущем дереве осины в Подмосковном лесхозе, на котором произведено было скрещивание с канадским, пушкинским тополем и тополем Болеана (описаны выше), вполне удалась и было получено 32 1-летних гибридных сеянца. В отличие от других комбинаций скрещивания этой осины (дерево № 1) с черными и белыми тополями опыленные пыльцой бальзамического тополя сережки были более щуплыми и имели очень мало семян в коробочках. Так, из четырех дошедших до созревания плодовых сережек было выбрано всего

196 семян. Из них получено и пикировано в ящик 169 всходов, из которых к концу года было выращено в гряде всего 32 гибридных сеянца высотой от 4 до 28 см (средняя высота 14,3 см). К концу следующего года из них после пересадки в плантацию сохранилось 28. Гибриды растут нормально, а некоторые и быстро. Отдельные сеянцы заметно отличаются от обычной осины и вообще разнообразны, что доказывает их гибридное происхождение. К концу 1944 г. они имели среднюю толщину на высоте груди 3 см (от 4,5 до 1 см) и достигали высоты до 6 м.

Однако по длине древесного волокна, измерение которого было произведено на боковых побегах у лучших по силе роста 3-летних гибридных сеянцев, гибриды осина \times бальзамический тополь оказались в большинстве случаев хуже, чем гибриды той же осины с тополем Болеана и канадским (см. табл. 20).

Длина волокна в боковых побегах у них оказалась 0,43—0,45 мм, и лишь один сеянец (№ 1277) имел длину волокна 0,66 мм и довольно хороший по сравнению с другими гибридами выход сырой клетчатки (50,5%, см. табл. 20). Таким образом, оказалось, что скрещивание осины с бальзамическим тополем может быть успешным, если опыт проводится на растущем дереве, а не на срезанных ветвях. Успех скрещивания по выходу гибридных семян оказывается значительно более скромным, чем при скрещивании осины с белыми и черными тополями.

Опыт гибридизации в том же году этого вида тополя с осиной, проведенный на срезанных ветвях бальзамического тополя из Савальского лесничества Воронежской обл., также оказался удачным. В этом опыте была взята осина из Бузулукского бора Чкаловской обл. Опыление было проведено 11 апреля. Семена собраны 27—31 мая. Большая часть семян оказалась невсхожей. Всего от этого скрещивания было выращено 5 гибридных 1-летних сеянцев бальзамический тополь \times осина. Они оказались медленно-растущими и малоценными по биологическим и морфологическим особенностям. Некоторые из гибридов бальзамический тополь \times осина по характеру листьев (дельтовидная форма листовой пластинки, сплюснутый с боков черешок листьев, светлозеленый цвет нижней стороны листьев) стали больше походить на тополи из группы *Aegeri* — осокорей.

Скрещивания 1938 г. Гибридизация осины с бальзамическим тополем была проведена в многочисленных опытах, выполненных на срезанных ветвях в лаборатории и на растущих около р. Учи (у с. Пушкино Московской обл.) больших деревьях бальзамического тополя. Неожиданно для автора опыт гибридизации на растущем дереве бальзамического тополя с осиной оказался неудачным, хотя на нем было опылено пылью осины значительное количество сережек (108 шт.). Пыльца осины была использована с двух деревьев из Палкинского лесхоза Ярославской обл. Повидимому, на результаты опыта повлияло качество пыльцы, так как она не дала ни в одном опыте удачных результатов опыления.

Не удались опыты скрещивания и во всех других случаях на срезанных ветвях бальзамического тополя.

Иные результаты были получены от опыта скрещивания на ветвях бальзамического тополя № 102 с дерева, растущего в г. Уфе около питомника Башкирской лесной опытной станции, присланных мне А. М. Березиным.

Ветви были срезаны 23 марта и получены 3 апреля. Опыление на них цветов было проведено 11 апреля пылью осины № 98, ветви которой также были получены из г. Уфы. Пыльца осины была собрана 9 апреля. Сбор семян с ветвей бальзамического тополя и их высев на прибор Огиевского был произведен 26 мая. Семена (978 шт.) были собраны как спелые, хорошо выполненные, так и недозрелые или шуплые. Из них выращено и пикировано в ящики 210 всходов, высажено в гряды питомника 117 и выращено лишь 25 однолетних сеянцев. В этот год большой отпад гибридов был обусловлен исключительно засушливой второй половиной лета. Средняя высота сеянцев в однолетнем возрасте была 6,5 см (от 1 до 15,5 см). В двухлетнем возрасте средняя высота 16 сохранившихся гибридов была 65 см (от 25 до 103 см).

Среди гибридов данной семьи выделяются сеянцы сильного роста по высоте и по диаметру, отличающиеся полной зимостойкостью, проверенной двумя суровыми зимами 1938—1939 и 1939—1940 гг. Гибриды имеют большие морфологические различия. Лучшие из них, например № 2970 и № 2980, по характеру листьев очень схожи с тополями из секции *Aegeri* — осокорей. Если бы не было известно их происхождение, то каждый, увидавший эти гибриды, не колеблясь, отнес бы их к секции осокорей, а не к бальзамическим тополям (см. рис. 9).

Таким образом, при скрещиваниях бальзамического тополя с осиной, если осина берется отцовским производителем, многие гибридные сеянцы уклоняются по морфологическим признакам (в особенности по характеру листьев) в сторону осокорей, что может до известной степени говорить об эволюции рода тополей (*Populus*) и о происхождении секции *Aegeri* в этом роде. Преимуществом по силе роста эти 3-летние гибриды в сравнении с гибридами других комбинаций скрещиваний осины не имеют и уступают в этом гибридам осины с тополем Болеана и серым тополем, полученным в том же году. Так, например, высаженные весной 1940 г. на одной делянке на участке ВСХВ гибридные сеянцы одного возраста: тополя Яблокова (*P. Jabłokowi*), осина № 56 × серый тополь № 2835 и бальзамический тополь № 102 × осина № 98 по росту в толщину и высоту осенью 1944 г. в возрасте 7 лет имели по высоте и диаметру различия, приведенные в табл. 28.

Из табл. 28 видно, что эта семья гибридов осины может представить несомненный интерес для переделки природы осины, так как бальзамический тополь менее других из подрода *Europaeus* (настоящих тополей) требователен к почве и климату.

Одновременно с этим бальзамический тополь ценен тем, что

Сеянцы	Высота в см	Диаметр в мм	
		у шейки корня	на высоте 1,3 м
Тополь Яблокова — 27	840	118	78
Тополь Яблокова — 26	720	150	92
Осина № 56 × серый тополь (сеянец № 2835)	900	147	123
Бальзамический тополь № 102 × осина № 98 (сеянец № 2970)	560	78	47
То же (сеянец № 2980)	650	127	81

размножается черенками, достигает больших размеров в высоту и толщину, растет быстро и дает хорошего качества древесину.

Результаты опытов гибридизации осины с другими видами тополей из секции бальзамических (*Tsatanhasae*) доказывают возможность получения междувидовых гибридов осины и с ними. Однако скрещивания осины с ними удаются значительно трудней, чем с белыми и черными тополями. Наиболее перспективной является гибридизация осины с бальзамическим тополем, при которой чаще получаются удачные результаты и гибриды имеют нормальный и сильный рост.

В том случае, когда в качестве материнского вида в данных опытах берется осина, удачные результаты скрещивания с бальзамическим тополем получаются только на растущих деревьях, а не на срезанных ветвях. При скрещивании же на материнском дереве бальзамического тополя можно и на срезанных ветвях провести удачный опыт, при котором природа бальзамического тополя изменяется весьма сильно и получается большое формовое разнообразие гибридов. Опыты на срезанных ветвях осины в таких случаях часто не удаются в силу того, что не происходит созревания плодовых сережек и семян в них. Это мне пришлось наблюдать и при скрещивании белого тополя с бальзамическим. В природе у бальзамических тополей семена по сравнению с другими видами тополей созревают наиболее поздно (в конце июня), когда у дерева идет довольно интенсивный прирост побегов и полностью развита листва в кронах. При опылении сережек осины на срезанных ветвях влияние пыльцы бальзамического тополя заметно сказывается на удлинении периода созревания гибридных семян. Но из-за преждевременного опадения сережек созревания и не происходило. Кроме того, повидимому, в этом случае для созревания на осине семян недостает некоторых продуктов питания, что пришлось наблюдать в одном из опытов скрещивания на ветвях близкого к осине вида — белого тополя — в 1937 г.: сережки его, опыленные пылью бальзамического тополя, заметно изменились как по форме, так и по цвету коробочек. Вначале они были хорошо развитыми, но когда началось созревание сережек белого тополя от опы-

ления пыльцой тополя Болеана, то стало заметно, что сережки, опыленные бальзамическим тополем, сильно задержались в вызревании.

Семян в коробочках было много, что говорило об успешности скрещивания белого тополя с бальзамическим. Однако большая часть семян так и не смогла дозреть: на коробочках сначала появились капельки прозрачной густоватой жидкости, а затем сережки начинали темнеть, загнивали и опадали, почти не дав зрелых семян. Следовательно, в лишенных листьев ветвях белого тополя не было каких-то необходимых условий и продуктов питания и опыт не удалось довести до благополучного окончания, хотя несколько полученных зрелых семян и выращенные из них всходы доказывали полную возможность получения между ними гибридов. В противоположность этому на растущем дереве осины, хотя и с трудом, дозревание семян происходило, что показал опыт 1937 г., и гибриды осины с бальзамическим тополем были получены. Это подтверждает, что и осину и белый тополь можно скрестить с бальзамическим тополем.

Однако скрещивание осины с бальзамическим тополем даже на растущих деревьях менее перспективно, чем скрещивание ее с тополями из секции *Aegeri*, значение которых было показано выше.

Проведенные мной опыты гибридизации осины с настоящими тополями доказывают (в противоположность высказываемым в литературе взглядам), что осина по биологическим и физиологическим свойствам в большинстве случаев стоит близко не только к белым тополям, но и к осокорям и значительно отличается в этом отношении от секции бальзамических тополей.

Правда, в этом отношении осина далеко не однородна; некоторые ее формы более близки к белым тополям, другие — к осокорям. Поэтому гибридизация осины с белыми и черными тополями далеко не всегда приводит к однородным результатам: в одних случаях весьма жизнестойкое, быстрорастущее и ценное потомство получается при скрещивании ее с белыми тополями, в других — с осокорями.

Что осокори биологически очень часто оказываются гораздо более близкими осине, чем бальзамические тополи, доказывают результаты описанных выше опытов скрещивания осины с бальзамическим тополем и тополем петровским.

Петровский тополь хотя обычно и относится к секции бальзамических тополей, но в 1939 г. весьма легко и успешно был скрещен мной с осиной. И хотя морфологически он действительно стоит ближе к бальзамическим тополям, чем к осокорям, осине он оказался биологически более родственным, чем, например, тополи бальзамический и душистый. Это, несомненно, произошло потому, что одним из родительских видов петровского тополя являлся канадский тополь (представитель секции *Aegeri*), который, как показали мои опыты, при соответствующих условиях легко может быть скрещен с осиной. Влияние природы канадского тополя,

несомненно, сказалось на усилении способности к скрещиванию с осиной и петровского тополя (гибрида тополь канадский \times душистый). Этот же пример доказывает целесообразность промежуточных скрещиваний при слишком отдаленном родстве у некоторых видов тополей, т. е. подтверждает важность применения метода «посредника», разработанного И. В. Мичуриным. Осина в моих опытах не скрещивалась с душистым тополем, но довольно легко скрещивалась с канадским. Но когда для скрещивания был взят «посредник» — петровский тополь (являющийся гибридом канадского тополя с душистым), скрещивание с осиной удалось в полной мере.

Вот почему обобщение выводов о нескрещиваемости разных групп тополей, которое делается некоторыми исследователями, на мой взгляд, не является правильным. То, что было сказано перед этим о скрещивании осины с петровским тополем, возможно распространить и на другие виды тополей. Поэтому, для того чтобы скрестить между собой те тополи, которые особенно ценны для решения той или иной задачи улучшения природы тополя, необходимо идти по мичуринскому пути и в ряде случаев применять мичуринский метод «посредника» или метод вегетативного сближения.

Перейдем теперь к выводам.

1. Осина при отдаленных скрещиваниях оказалась видом, стойко передающим биологические особенности гибриднему потомству, т. е. обладает большой силой доминирования. Однако эта сила доминирования не является ее абсолютным свойством, а изменяется в зависимости от внешних условий при скрещивании, состояния материнских деревьев во время опыта, индивидуальных особенностей отдельных деревьев осины и их происхождения. Следовательно, доминированием осины при скрещивании можно до известной степени управлять, усиливая или ослабляя ее способность передавать свои особенности гибриднему потомству.

2. При проведении скрещиваний на растущих деревьях осины гибридное потомство уклоняется по преимуществу в сторону осины, хотя часто у гибридов вполне ясно проявляется гетерозис и имеются признаки, подтверждающие их гибридное происхождение.

Скрещивания на растущих деревьях осины в природе удаются обычно легко и в результате их могут быть получены большие количества семян. Этот прием целесообразно рекомендовать для массового получения гибридов осины первого поколения (F_1) с непосредственной высадкой их на лесокультурную площадь.

3. При проведении скрещиваний на срезанных ветвях осины в комнате или теплице сила доминирования осины заметно ослабляется и у гибридов сильнее развиваются биологические особенности отцовских производителей.

Применение этого приема скрещиваний на осине целесообразно рекомендовать в случаях, когда требуется сильнее ослабить влияние осины и глубже изменить ее природу. Это может иметь место при скрещивании осины с ценными видами южных тополей или

при скрещивании малоценной осины с выдающимися по лесоводственным особенностям экземплярами других видов тополей, растущих в районе, где производится скрещивание.

4. Сила наследственной передачи своих свойств гибридам у разных экземпляров осины оказалась неодинаковой, что особенно было заметно при скрещиваниях ее на срезанных ветвях. Некоторые осины и в этом случае сохраняют способность к сильному доминированию, другие же эту способность заметно утрачивают.

5. Отдельные деревья и формы осины обладают различной способностью скрещиваться с разными видами тополей и часто дают при одинаковых скрещиваниях совершенно различное по жизнестойкости и качеству гибридное потомство. Эту особенность необходимо учитывать при подборе маточных деревьев осины для массовых скрещиваний и предварительно опытом устанавливать на них выгодные комбинации скрещиваний.

6. Семена, полученные от одного и того же скрещивания осины с разных плодовых сережек, могут давать резко различные по биологическим свойствам популяции семян, у которых могут преобладать или отцовские или материнские свойства; они различаются по силе роста, жизнестойкости и многим другим признакам.

Это доказывает наследственную неоднородность на дереве даже отдельных плодовых почек, с чем необходимо серьезно считаться при проведении точных опытов скрещиваний.

7. В итоге проведенных автором опытов по отдаленной гибридизации осины оказалось возможным получение многочисленных, вполне жизнестойких гибридов ее с тополями: *P. alba* L., *P. canescens* Sm., *P. Bachofenii* Wierzb., *P. Boleana* Lauch., *P. nigra* L., *P. italica* Mnch., *P. canadensis* Mnch., *P. Puschkini* Schr., *P. Petrowskiana* Schr., *P. balsamifera* L.

8. В результате скрещивания осины с тополем Болеана выведена новая быстрорастущая и зимостойкая порода пирамидального тополя — тополь Яблокова (*P. Jabłokowi*), в состав которой в настоящее время входит 21 экз. элитных семян, имеющих пирамидальное ветвление, прямые стволы и быстрый рост на северных подзолистых почвах (см. табл. 24).

Тополь Яблокова имеет ценность для защитных обсадок и озеленения в средней и северной полосе европейской части СССР, Сибири и Дальнего Востока, где его и необходимо в первую очередь испытать как новый вид пирамидальных тополей.

9. При скрещиваниях на растущих деревьях осины и при правильном подборе материнских деревьев осины возможно массовое получение междувидовых гибридов осины с тополями из секции осокорей (*Aegeri*).

Гибриды от этих скрещиваний растут быстрее обычной осины. Скрещивание осины с осокорями (черный, канадский), при правильном подборе материнских деревьев осины, на растущих деревьях удается свободно, и с небольшими затратами труда и средств может быть получено большое количество гибридных

семян. Но так как гибриды осины с осокорями не размножаются черенками, то их необходимо получать в больших количествах, для того чтобы популяция 1—2-летних сеянцев первого поколения (F_1) могла быть высажена непосредственно в лес, на лесокультурную площадку. Таким образом мы получим возможность производить замену малоценных диких гнилых осинников быстрорастущими гибридами осины с теми видами тополей, которые оказываются самыми долговечными, быстрорастущими, достигающими наиболее значительных размеров и устойчивыми против заболеваний сердцевинной гнилью.

10. Массовое получение междувидовых гибридов может быть рекомендовано и в отношении междувидовых гибридов осины с белыми тополями (*P. alba*, *P. canescens*, *P. boleana*).

Междувидовые гибриды осины с белыми тополями часто имеют еще более сильно выраженный гетерозис, а при скрещивании осины с тополем Болеана, кроме того, улучшается прямоствольность деревьев, в лучшую сторону изменяется их тип ветвления и повышается качество древесины.

11. Гибридизация осины с представителями секции бальзамических тополей удастся с большим трудом, чем с белыми и черными, но также вполне возможна. Если скрещивание производится на материнских деревьях осины, то необходимо его проводить на растущих деревьях в природе, так как на срезанных ветвях оно не удается. В случае скрещиваний с осинкой на материнских деревьях бальзамического тополя лучшие результаты в отношении получения новых ценных форм и более глубокого изменения природы бальзамического тополя получаются при проведении опытов на срезанных ветвях в лаборатории.

В этом случае от скрещиваний бальзамического тополя с осинкой получаются гибриды, по своему габитусу весьма сильно сходные с тополями из секции осокорей (*Aegeri*).

12. Опыт скрещивания осины с петровским тополем (гибридом канадского и душистого тополей), давший вполне удачные результаты, доказывает целесообразность применения в трудных случаях скрещивания тополей метода «посредника», разработанного И. В. Мичуриным для плодовых пород.

В этом случае удастся преодолеть нескрещиваемость биологически далеко отстоящих друг от друга видов тополей и становится возможным в пределах рода тополей производить гибридизацию между любыми видами и в любых комбинациях, в особенности если объединить применение метода «посредника» с другими мичуриновскими приемами преодоления нескрещиваемости (вегетативное сближение, опыление смесью пыльцы и т. д.).

13. Приемы переделки и улучшения природы осины в лесоводстве должны быть отличными от обычных приемов селекции тех видов тополей, которые легко размножаются зимними стеблевыми черенками. Наиболее быстрым, массовым способом размножения гибридов осины необходимо признать семенной, так как именно он позволяет наиболее легко и успешно разрешить задачу

капитальной реконструкции гнилых осинников. Он же позволит создавать ценные насаждения здоровой гибридной осины в безлесных степных районах, а также при облесении оврагов и других неудобных для сельскохозяйственного пользования, но подходящих для роста осины земель.

Массовое получение гибридных семян на растущих деревьях осины, в особенности от опыления ее пылью черных, а также наиболее ценных белых тополей, и создание насаждений способом высадки на лесокультурную площадь выращенной из этих гибридных семян популяции гибридных сеянцев одновременно позволят наиболее полноценно использовать положительные стороны семенного разведения осины и улучшения ее природы междувидовой гибридизацией.

14. Таким образом, селекция осины должна быть выведена из стен научно-исследовательских институтов в опытные и производственные лесхозы, так как именно там она даст возможность в необходимых размерах и достаточно быстро решить вопрос оздоровления гнилых осинников и осуществить коренное улучшение природы осины для создания высокопродуктивных, быстрорастущих и здоровых ее насаждений.

15. Выращивание здоровой деловой осины и повышение производительности осиновых лесов в СССР не может быть осуществлено в производственных условиях без применения селекции. Только комплекс мероприятий: селекция осины правильная эксплуатация и охрана + уход за осинниками + выбор подходящих лесорастительных условий + соответствующая природе осины техника воспитания лесных культур позволит решить этот трудный вопрос лесоводства достаточно быстро и правильно.

Для тех условий произрастания, в которых осина из-за заболачивания почвы растет плохо и сильно заражена сердцевинной гнилью и в которых отдельные исследователи рекомендуют окольцовывание осины, необходимо идти не по пути окольцовывания осины, а по пути мелиорации площадей (осушение) и замены на них дикой гнилой осины культурами гибридной осины или хвойных пород.

Глава двенадцатая

ВОСПИТАНИЕ И ВЫРАЩИВАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ПРОТИВ СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ОСИНЫ

Воспитание и выращивание устойчивой против сердцевинной гнили и высококачественной осины — сложная проблема. Тем не менее она может быть успешно разрешена, если работники лесного хозяйства используют для этого данные науки, касающиеся не только условий произрастания здоровой деловой осины, но и ее биологических особенностей, и овладеют методами улучшения природы осины для лесохозяйственных целей.

Нельзя уверенно лечить болезнь, не поставив диагноза и не

зная хорошо биологических особенностей данного организма. Нельзя разработать правильные приемы выращивания того или иного растения, не изучив его потребностей, не зная особенностей его природы. Без этого нельзя правильно организовать и хозяйство на осину.

Можно подобрать благоприятные для осины условия произрастания, организовать хороший уход за насаждениями, обеспечить совершенную агротехнику при искусственном разведении осины и все-таки не получить ожидаемого эффекта от этих мероприятий или иметь случайный и недостаточно надежный успех.

Было бы нелепо при современном уровне знаний в плодоводстве создавать сад из дикой яблони-кислицы и, применяя к нему самую современную агротехнику посадки и ухода, ожидать богатых урожаев плодов, удовлетворяющих наши потребности по вкусу и качеству.

Успех может быть достигнут лишь в том случае, если в этом саду будут подобраны соответствующие сорта культурных яблонь или же если природа дикой яблони-кислицы предварительно будет изменена селекцией на урожайность, качество плодов и приспособленность к жизни в данных условиях произрастания.

В лесоводстве в отношении осины до сих пор предлагалось нечто подобное упомянутому выращиванию яблони-кислицы, так как совершенно не учитывались природа и изменчивость осины. Это, несомненно, объясняется отсталостью лесоводства в изучении природы лесных древесных пород и недостатком соответствующих знаний.

На подробное изложение результатов своих наблюдений и опытов по изучению природы осины и по ее переработке автор решился для того, чтобы убедительнее доказать, что при решении проблемы осины селекция имеет в настоящее время главное значение.

Лучше предупредить возникновение болезни, чем ее лечить. Легче вырастить здоровую, устойчивую против сердцевинной гнили осину, чем добиваться увеличения прироста здоровой древесины у осины, которая уже больна и не даст в своих насаждениях высококачественных деловых сортиментов.

Только на основе применения селекции может быть организовано правильное хозяйство на осину.

Вехи для организации такого хозяйства и попытаемся наметить для испытания в производственной практике. Я разделяю свои предложения на две группы I — мероприятия по воспитанию устойчивой против сердцевинной гнили и высококачественной осины в естественных лесах и II — мероприятия по искусственному разведению такой осины на новых площадях при облесении их.

ВОСПИТАНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ПРОТИВ СЕРДЦЕВИННОЙ ГНИЛИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ОСИНЫ В ЕСТЕСТВЕННЫХ ЛЕСАХ

В настоящее время в СССР имеются значительные площади под естественными лесами с господством или значительной долей участия осины. Организация эксплуатации здесь осины и ведение

лесного хозяйства оставляют желать лучшего. Поэтому для сохранения и дальнейшего распространения здоровой, высококачественной осины в наших лесах в первую очередь необходимо навести порядок.

Инвентаризация и учет высококачественных осиновых древостоев

При лесоустроительных работах для этого необходимо рекомендовать выделение следующих групп площадей: группа I — все ценные по высокой производительности и в особенности по массовому в них наличию здоровой деловой осины древостоев; группа II — участки, которые по условиям произрастания являются ценными для выращивания на них высокобонитетных и добротных древостоев осины, но в настоящее время занятые по преимуществу малоценной, сильно зараженной гнилью осиной или насаждениями других пород, в которых имеется только примесь осины; группа III — участки лесной территории, на которых осина может успешно расти лишь при условии их мелиорации (например, еловые типы леса с признаками прогрессирующего заболачивания или уже значительно заболоченные); группа IV — площади, на которых осина хотя и встречается, а иногда даже имеет в них преобладание, но которые по бедности почвы, недостатку или постоянному избытку увлажнения являются непригодными для выращивания производительных осиновых древостоев (например, многие сосновые типы леса, ольховые трясины и т. п.).

В выводах лесоустройства должны быть указаны все ценные древостой осины, требующие особенной охраны и первоочередной инвентаризации в них правильного хозяйства, чтобы сохранить растущие в них ценные популяции устойчивой против гнили и высококачественной осины для дальнейшего разведения. Кроме того, должны быть выявлены лесные площади, по лесорастительным и экономическим условиям особенно пригодные для организации на них хозяйства на осину, хотя в настоящее время и занятые по преимуществу малоценной гнилой осиной или малоценными насаждениями других пород. Далее, лесоустройство должно установить, на каких площадях выращивание здоровых и производительных древостоев невозможно без предварительной мелиорации их (главным образом, осушения), и, наконец, определить, какие условия и участки лесной территории в хозяйстве являются непригодными для выращивания здоровой и высококачественной осины, а должны быть заняты другими породами (например, сосной, березой, дубом).

Организация эксплуатации осины

Применяющиеся нередко и сейчас рубки высококачественной осины на прииск должны быть возможно скорее совершенно запрещены. Выше я указал, какой огромный вред наносят приисковые рубки осиновым древостоям, сильно понижая качественную производительность осинников, и каким образом они приводят к унич-

тожению в лесах ценной осины и к распространению малоценной, заболевающей сердцевинной гнилью.

В случае неизбежности таких рубок проведение их должно быть обеспечено такими одновременными или последующими лесоводственными мероприятиями, которые давали бы возможность появления от вырубленных на прииск ценных осин достаточного количества корневых отпрысков и обеспечили бы хороший рост таких отпрысков. Это позволит сохранить в наших лесах имеющиеся в них ценные по устойчивости к сердцевинной гнили формы осины.

Однако и в этом случае имеет смысл допускать приисковые рубки только на площадях, где осина встречается лишь в виде небольшой примеси или где она в массе сильно поражена сердцевинной гнилью (названная нами выше II группа участков). На таких площадях рубка осины должна носить характер котловинно-выборочной, при которой вокруг взятых на прииск ценных осин сплошь вырубалась бы котловина, достаточно освещенная и прогреваемая солнцем, для того чтобы на ней стали возможным массовое появление и рост корневых отпрысков от вырубленных на прииск осин.

В древостоях осины, ценных по высокой производительности и в особенности по массовому наличию в них здоровой осины (I группа площадей), должно быть категорически запрещено применение приисковых рубок осины, и такие древостои необходимо вырубать сплошными лесосеками. Размеры лесосек в северных районах можно не ограничивать, так как здесь корнеотпрысковое возобновление осины будет обеспечено полностью при любых размерах лесосеки.

В таких древостоях для более успешного после рубки возобновления ценной здоровой осины будет вполне целесообразно рекомендовать предварительное, за 2—3 года, окольцовывание большой, низкодобротной осины. Окольцовывание осины будет особенно полезным вокруг групп или одиночных деревьев здоровой высококачественной осины, так как даст возможность появиться на лесосеке максимальному количеству корневых отпрысков от ценных форм осины и предупредит возобновление отпрысками большой низкодобротной осины.

Такая организация рубок осины будет способствовать увеличению качественной (а в некоторых случаях и количественной) производительности осинников и размножению в наших лесах ценных форм осины.

В условиях произрастания, где имеет место смена хвойно-лиственных пород на осину и где можно вырастить здоровые и производительные древостои осины, если осина встречается в виде небольшой примеси, рубку леса необходимо вести тоже сплошными лесосеками в том случае, когда эти площади отводятся для выращивания здоровой деловой осины.

Однако такие насаждения за несколько лет до вырубki целесообразно подготовить к эксплуатации. Подготовка должна со-

стоять в том, чтобы на отведенной лесосеке были выявлены группы здоровой, ценной осины и осины больной, недоброкачественной. Больные деревья осины за 2—3 года до рубки насаждения должны быть окольцованы. Необходимо следить, чтобы ко времени рубки окольцованной малоценной осины на делянке был сохранен имеющийся подрост ели, так как после вырубki хвойно-лиственного насаждения он может оправиться, войти в состав нового возобновления лесосеки и, несомненно, явится более ценным для хозяйства, чем малоустойчивая против гнили осина. Кроме того, он, затеняя почву, не даст возможности возобновляться в большом количестве малоценной осине в местах ее роста в насаждении и в том случае, если окольцовывание такой осины не приведет к полной гибели ее корней.

В том же случае, если в местах роста окольцованной больной осины нет надежного хвойного подростa, необходимо при рубке насаждения складывать на этих участках порубочные остатки и сжигать их в возможно больших количествах. Это мероприятие должно содействовать уничтожению корней малоценной осины и предупреждению появления от нее корневых отпрысков. В результате минерализации почвы в местах выжигания порубочных остатков должно появиться возобновление семенной осины или других пород (например, березы, сосны), что будет представлять большую ценность для хозяйства, чем малоустойчивая против гнили корнеотпрысковая осина. В местах роста ценной здоровой осины при рубке древостоя нельзя допускать сжигания порубочных остатков и следует удалять все, мешающее возобновлению такой осины корневыми отпрысками.

Предлагаемые мероприятия будут содействовать сохранению и распространению здоровой, устойчивой против гнили осины и уничтожению малоценной, легко заболевающей гнилью.

В районах, где осина в результате неправильной эксплуатации и отсутствия правильного хозяйства на нее почти нацело поражена сердцевинной гнилью даже в таких условиях произрастания, в которых вполне было бы возможно выращивать здоровую, высококачественную осину, методы эксплуатации осины уже не имеют большого значения для организации правильного хозяйства на осину. Здесь реконструкция гнилых осинников должна идти через замену такой осины насаждениями других пород, с последующей сменой их культурами ценных форм или гибридной осины. Об этом будет сказано ниже.

Не имеет значения метод эксплуатации осины и на тех участках, на которых без предварительной мелиорации нельзя вырастить здоровой высокопроизводительной осины (например, типы леса ельники-долгомошники — *Piceeta polytrichosa* и близкие к ним). Но в таких условиях не имеет практического значения и массовое окольцовывание гнилой осины, которое предлагается рядом исследователей, так как без мелиорации таких участков на них нельзя будет вырастить производительных насаждений не только осины, но и всякой другой древесной породы.

Изучение и отбор устойчивых против гнили и быстрорастущих форм осины

Выше, в главе VI, было доказано существование в естественных осинниках СССР различных форм осины, неодинаковых по своей природе и лесохозяйственной ценности. У нас имеются исполинские формы осины, представляющие особенную ценность для лесного хозяйства, так как они растут значительно быстрее обычной осины, отличаются лучшей устойчивостью против сердцевинной гнили и дают лучшего качества древесину и деловые сортаменты леса. Такая форма осины впервые была обнаружена автором в кв. 133 Шарьинской дачи Шарьинского лесхоза Горьковской обл. Здесь же были выявлены и другие ценные формы осины, имеющие большое лесохозяйственное значение (194).

Несомненно, что ценные в лесохозяйственном отношении формы осины, в том числе и исполинские формы, имеются у нас и во многих других районах произрастания осины. Особенно важно обнаружить их в таких древостоях осины, которые еще мало затронуты эксплуатацией, и в высокобонитетных производительных осинниках. Доказательством их хозяйственной ценности служат осинники в кв. 133 Шарьинской дачи, которые должны быть отнесены при лесоустройстве к I группе участков, выделяемых для организации хозяйства на осину.

Но ценные формы осины могут быть найдены и в менее благоприятных для роста осины условиях произрастания. Для разведения осины в таких условиях эти формы также будут иметь большое практическое значение. В настоящее время лесоводы очень мало знают о существовании таких форм осины в лесах СССР, и если и имеются в этом отношении какие-либо наблюдения, то они относятся почти исключительно к вековому народному опыту.

В районах, где имеются условия для организации хозяйства на осину и где будет признано целесообразным создание такого хозяйства, необходимо рекомендовать проведение изучения и отбора устойчивых против гнили и быстрорастущих форм осины, дающих ценные деловые сортаменты леса и хорошего качества древесину.

Эта работа должна быть начата при лесоустроительных работах и продолжена затем лесхозом. Она должна быть выполнена в таких размерах, чтобы собрать исчерпывающие материалы по наличию и распространению в каждом лесхозе, где будет заведено хозяйство на осину, ценных для воспитания и выращивания форм осины. При составлении программы изучения и отбора ценных форм осины я предлагаю использовать составленную мной «программу изучения и отбора ценных и быстрорастущих (в особенности исполинских) форм осины» (194).

Изучение изменчивости природы осины будет полезным для каждого работника лесхоза, так как позволит ему легче и совершеннее организовать и вести хозяйство на осину и значительно поднять производительность осины.

Выявление в различных лесхозах особенно ценных форм осины (например, таких, как исполинская форма осины в Шарьинском лесхозе) даст возможность лесоводам в более значительных размерах размножить их и распространить в других районах.

Об уходе за осинной и мелиорациях площадей

При организации правильного хозяйства в осинниках для выращивания здоровой деловой осины важное значение будут иметь и рубки ухода. Техника их проведения разработана достаточно подробно и рекомендуется Н. Е. Декатовым (66).

Со своей стороны, я считаю необходимым внести следующие дополнения.

При выделении в насаждении деревьев осины для дальнейшего выращивания и для рубки отбор тех и других должен производиться с учетом формового состава осины в насаждении. Поэтому подход к выделению деревьев для рубки в корнеотпрысковых и в семенных осинниках должен быть различным.

Дело в том, что в осинниках семенного происхождения формовой состав осины более разнообразен, так как каждый сеянец по своей природе в той или иной мере отличается от других. Это хорошо можно наблюдать, например, в имеющейся в селекционном питомнике ВНИИЛХ опытной посадке гибридной осины. Сеянцы различны в ней и по силе роста и по характеру ветвления, по прямостоятельности, по очистке от сучьев, по плотности древесины и т. д. Дифференциация деревьев в молодых насаждениях семенного происхождения (10—15 лет) по силе роста в высоту и толщину будет хорошо выраженной и в этом возрасте будет зависеть от индивидуальных особенностей отдельных сеянцев. В более взрослых насаждениях эта дифференциация становится слабее, так как благодаря светолюбию осины большая часть отставших в росте деревьев быстро погибает.

Поэтому оставлять в насаждении надо деревья, отличающиеся сильным ростом в высоту и толщину, имеющие правильный ствол и равномерно развитые боковые побеги. Деревья со слабым ростом, сукватые, с плохой формой ствола, а также больные надо удалять из насаждения. Удаление деревьев в порядке ухода следует производить предварительным засушиванием их на корне при помощи окольцовывания для предупреждения появления от них в будущем корневых отпрысков.

В осинниках корнеотпрыскового происхождения формовой состав деревьев бывает иным и иначе размещенным по территории леса. В них уже сохранились только те формы осины, которые выдержали естественный отбор и достигли возраста рубки, после которой получили возможность размножиться корневыми отпрысками.

Следовательно, по силе роста они чаще всего оказываются близко сходными между собой. Но они могут различаться по многим другим свойствам и, в частности, по корнеотпрысковой

способности и по устойчивости против гнили. Поэтому после срубки семенного осинника каждый сохранившийся к тому времени сеянец возобновится уже корневыми отпрысками во многих экземплярах и тем обильнее, чем сильнее выражена у него корнеотпрысковая способность и чем благоприятнее условия для появления и роста корневых отпрысков.

Таким образом, каждый сеянец осины превратится уже в группу сходных по своей природе деревьев, станет представлять собой клон и в насаждении составит тех или иных размеров группу совместно растущих деревьев. Такие группы деревьев могут иметь различную лесохозяйственную ценность, быть относительно более или менее быстрорастущими, иметь разную по плотности древесину, различный тип ветвления и т. п., а значит, и неодинаковую устойчивость против гнили.

Поэтому при проведении рубок ухода в корнеотпрысковых осинниках необходимо научиться выделять лучшие клоны — для дальнейшего выращивания и худшие, легко поражаемые сердцевинной гнилью или имеющие другие важные лесохозяйственные недостатки, — для уничтожения.

Среди лучших клонов в порядке ухода должны вырубаться по преимуществу отставшие в росте стволы или сильно поврежденные и заболевшие. Худшие клоны необходимо стремиться уничтожить вообще и так, чтобы они не могли в дальнейшем давать от корней отпрысков. Это может быть достигнуто окольцовыванием по возможности большинства (или даже всех) деревьев таких клонов. При этом надо стремиться к уничтожению наиболее сильно-рослых деревьев подобных клонов, так как именно такие деревья могут дать при рубке максимальное количество корневых отпрысков.

В общем уход в осинниках должен иметь целью сохранение и дальнейшее расселение по участку ценных форм осины и по возможности полное уничтожение малоценных, легко и в массе заболевающих сердцевинной гнилью. Поэтому удаление намеченных в рубку деревьев среди ценных форм осины желательно проводить пилой или топором, а малоценных, подлежащих уничтожению, — предварительным окольцовыванием с последующей вырубкой засохших деревьев таких форм.

Если отдельные клоны осины занимают в лесу уже значительные участки по площади, то в пределах их отбор деревьев при уходе за лесом необходимо производить, как рекомендует Н. Е. Декатов⁽⁶⁶⁾.

Описанные выше приемы ухода должны применяться в лучших насаждениях осины, в условиях, где в лесах можно найти еще достаточное количество осины здоровой и высокопроизводительной, т. е. в I группе участков, устанавливаемой при лесоустройстве.

Там, где осина в массе своей малоценна и сильно поражена сердцевинной гнилью, выделение большого количества ценных клонов осины будет весьма затруднительным. Большая же часть

осины будет относиться к осине малоценной. В этих насаждениях уход может проводиться на общих основаниях. Но если окажется возможным, то и в этих условиях будет полезным выявить наличие групп ценной осины в насаждениях и всячески содействовать их сохранению и дальнейшему размножению.

Однако в таких насаждениях (участки II и III групп) будет более целесообразной реконструкция насаждения и замена гнилой осины культурами других пород или же ценных форм и гибридов осины.

Коротко необходимо остановиться на целесообразности мелиораций площадей III группы, на которых в силу малоблагоприятных условий осина растет плохо и сильно болеет сердцевинной гнилью.

На лесной территории СССР имеется немалое количество площадей, на которых осина растет плохо из-за избыточного увлажнения и заболачивания почвы, хотя по плодородию и по составу такие почвы были бы для нее вполне подходящими. Такие площади можно встретить на севере европейской части СССР, в средней ее полосе и в Западной Сибири. Чаще всего они заняты еловыми или елово-лиственными древостоями и встречаются на ровных водораздельных пространствах, не имеющих хорошего стока. По плодородию почв такие площади могли бы быть вполне пригодными для выращивания высокопроизводительных осинников. Но избыточное увлажнение и прогрессирующее их заболачивание сильно ухудшают условия роста на них осины, так же, как и других древесных пород. В этих условиях некоторые исследователи рекомендуют окольцовывание осины и замену ее другими породами.

Я уже указывал выше, что это мероприятие не может быть признано правильным, так как оно бесполезно. Если такие площади будут предоставлены самим себе, то осина на них постепенно и сама погибнет из-за увеличения заболачивания, как погибнет на них со временем и вся остальная древесная растительность. Заменить здесь осину какой-либо другой породой тоже мало целесообразно, так как та же участь, что и осину, постигнет здесь и всякую другую породу.

Чтобы вернуть эти площади лесному хозяйству в качестве ценных и производительных лесных земель, на них необходимы мелиорации: осушение и отвод излишних поверхностных вод и понижение уровня грунтовых вод. При условии проведения мелиораций такие площади могут быть превращены в наиболее подходящие для ведения на них хозяйства на лиственные породы и в особенности на осину. Осина как порода, отличающаяся сильной транспирацией и влаголюбивая, не даст возможности произойти новому заболачиванию таких площадей. На них будет более целесообразным в будущем заводить хозяйство на осину и березу. Для ели же следует отвести площади с более пересеченным и дренированным рельефом.

Естественное и искусственное возобновление осины

Возобновление осины после рубки спелых осинников происходит быстро и надежно корневыми отпрысками. Поэтому там, где мы имеем ценные по устойчивости и запасам деловой осины насаждения, при условии сплошной рубки лесосек никаких затрат на возобновление вырубаемой осины в течение нескольких оборотов рубки не потребуются. Лесосеки необходимо лишь тщательно охранять от повреждений, не допуская в течение нескольких лет пастбы скота.

Осина на таких лесосеках легко будет возобновляться корневыми отпрысками. Как долго (в течение скольких оборотов рубки) возможно на одном и том же участке непрерывно выращивать осину, сказать пока не представляется возможным, так как в лесоводстве вопрос о «севооборотах» совершенно не разработан. Мы ничего не знаем о том, как скоро и в какой степени наступает «утомление» почвы при непрерывном выращивании на ней одной и той же древесной породы. Решить этот вопрос должно лесоводство будущего.

По аналогии с сельским хозяйством надо предполагать, что рано или поздно при продолжительном выращивании насаждений осины (как и любой другой породы) на одном и том же участке производительность этих насаждений и их санитарное состояние должны постепенно ухудшаться.

В этом случае потребуется применить искусственную смену пород и перенести разведение осины на другие участки, до этого занятые какими-либо другими породами, например хвойными.

В районах лесной зоны, где осина встречается часто и растет успешно, можно иногда наблюдать обильное естественное возобновление ее семенным путем. Это происходит после пожаров на гарях, по старым пашням и вообще на участках с минерализованным поверхностным слоем почвы при условии достаточного летнего (июнь, июль, август) увлажнения поверхности почвы и наличия поблизости хорошо плодоносящих женских деревьев осины.

Для выращивания высококачественной семенной осины посредством массового получения ее самосева можно рекомендовать некоторые мероприятия по восполнению естественному возобновлению. Для этого необходимо выбрать подходящие участки (лесосеки) поблизости от высококачественных и здоровых осинников, в которых имеется достаточное количество хорошо плодоносящих женских деревьев. Участки, предназначенные для естественного обсеменения осиной, должны быть подготовлены обжиганием поверхности почвы или рыхлением (культиваторами, дисковыми боронами, плугами и т. п.) с таким расчетом, чтобы минерализация почвы была закончена ко времени созревания семян на осине (вторая половина мая).

Необходимо, чтобы осина хорошо плодоносила и чтобы урожай не был уничтожен гусеницей моли-лягушки, которая иногда из года в год пожирает весь урожай.

В годы обильных и сохранившихся урожаев почва во время лёта семян покрывается белым пушком, как снегом. В такие годы на участках с минерализованной и достаточно увлажненной почвой, если они расположены недалеко от плодоносящих осинников, к осени можно наблюдать обильный самосев осины.

Хорошее естественное семенное возобновление осины можно наблюдать далеко не везде и не всегда, так как успех его обуславливается стечением ряда благоприятных обстоятельств — наличием хорошо плодоносящих осин, отсутствием вредителей, пожирющих семена осины, наличием минерализованных участков почвы на лесосеках, благоприятной влажной погодой и достаточным летним увлажнением поверхности почвы на обсеменяемых участках.

В некоторых случаях может быть целесообразно в естественных осинниках, где будет заведено правильное хозяйство на осину, проведение культур ее. Культуры можно рекомендовать на участках I и II групп, т. е. на почвах, где могут расти высококачественные осинники, но где в настоящее время имеется гнилая осина. Культуры могут быть частичными или сплошными. Рекомендовать культуры можно для размножения ценных по устойчивости против гнили и по другим свойствам форм осины, которые будут обнаружены в данном районе или в районах, сходных с ним по условиям произрастания.

Частичные культуры целесообразно проводить в участках I группы, для того чтобы заменить сильно заболевающие сердцевинной гнилью клоны осины растениями ценных клонов (например, исполинской осинной), которым и создать условия для размножения. В качестве посадочного материала можно брать молодые корневые отпрыски данных форм. Они должны высаживаться в хорошо обработанную почву с последующим регулярным уходом в течение двух-трех лет. Отпрыски рекомендуется брать высотой 1—1,5 м, высаживать их редкими группами в широкие площадки (2 × 2 м). На таких площадках необходим сплошной уход с обязательным рыхлением почвы не менее трех раз в лето. В дальнейшем уход за посадками (удаление мешающего самосева и нежелательных корневых отпрысков) должен продолжаться до смыкания насаждения.

Сплошные культуры можно рекомендовать для районов с интенсивным лесным хозяйством, на площадях II группы. Цель этих культур — замена гнилой осины ценной, устойчивой против гнили и высококачественной осинной. Культуры на таких площадях лучше всего производить после временного сельскохозяйственного пользования по сплошь обработанной почве. Посадочным материалом должны служить корневые отпрыски ценных по устойчивости против гнили и быстрорастущих форм осины или их сеянцы и, наконец, сеянцы первого поколения (F_1) гибридной осины. Выращивание посадочного материала для таких культур и техника их производства должны быть такими же, как и при разведении осины на новых местах. Об этом будет сказано ниже.

На площадях III группы, требующих предварительной мелиорации, если на них не произойдет естественного возобновления, культуры осины можно производить после проведения мелиорации. Техника производства их должна быть такой же, как и на площадях II группы.

РАЗВЕДЕНИЕ УСТОЙЧИВОЙ ПРОТИВ ГНИЛИ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ОСИНЫ НА НОВЫХ ПЛОЩАДЯХ

Осина — быстрорастущая древесная порода, которая в короткие сроки может давать хороший строевой и поделочный материал, топливо, корм для скота. Поэтому она должна быть ценной культурой в безлесных и малолесных районах, где требуется быстро выращивать лес для удовлетворения местных потребностей.

Разведение осины необходимо рекомендовать на бросовых землях, по балкам и оврагам, берегам рек и ручьев, около сел и деревень в южной части лесной зоны и в лесостепи, т. е. в условиях произрастания, соответствующих ее природе, о которой было сказано достаточно подробно в предыдущих главах.

В районах лесодефицитных, с интенсивным лесным хозяйством в настоящее время имеется много лесных площадей, занятых насаждениями с господством осины или со значительной долей ее участия в составе насаждений. Весьма часто осина в этих районах, как уже было сказано выше, почти нацело поражена сердцевинной гнилью с молодого возраста.

Причина этого явления — неправильное ведение хозяйства на осину, при котором допускаются неправильная эксплуатация осины, приисковые рубки, систематическая выборка здоровой деловой осины из насаждений без обеспечения надежного ее возобновления, бессистемная пастьба скота в молодых осинниках, влекущая за собой многочисленные повреждения молодых деревьев. Распространению сердцевинной гнили способствует также почти полное отсутствие ухода за осинниками или неправильное проведение такого ухода, не обеспечивающее воспитания здоровой осины и уничтожения легко болевающей.

Для того чтобы в этих районах снова иметь производительные насаждения здоровой высококачественной осины, необходимо проведение капитальной реконструкции занятых осиной лесных площадей, направленной на уничтожение зарослей гнилой осины и на разведение устойчивой против гнили, быстрорастущей и высококачественной осины.

Таким образом, искусственное разведение осины на обширной территории Советского Союза и в наиболее обжитых и нуждающихся в лесе областях заслуживает большого внимания.

Но искусственное разведение осины может быть полезным лишь в том случае, если даст возможность вырастить осину высококачественную, деловую, обладающую хорошей устойчивостью против гнили. Этого возможно достигнуть, если правильно подобрать условия произрастания, соответствующие природе (потреб-

ностям) осины, использовать для разведения устойчивые против гнили, быстрорастущие и высококачественные формы, наладить в созданных культурах правильный уход за почвой и древостоем и правильно организовать эксплуатацию осинников.

Соблюдение этих условий даст возможность советскому лесному хозяйству успешно разрешить проблему осины и превратить эту породу из презираемой и сорной в ценнейшую, полезнейшую для наших лесов.

Выбор участков для искусственного разведения осины

Осина менее других видов тополей требовательна к богатству почвы и физическому состоянию ее, в частности к структурности почвы. Но для успешного роста и она требует достаточно плодородных и структурных, хорошо увлажненных (свежих) почв.

В лесной зоне этим условиям удовлетворяют богатые глинистые, суглинистые и супесчаные, различной степени оподзоленности, свежие почвы, а также аллювиальные почвы пойм и долин без постоянного избыточного увлажнения; в лесостепи — деградированные черноземы, серые лесные почвы, достаточно увлажняемые, и пойменные почвы без постоянного избыточного увлажнения. Сухие и бедные почвы непригодны для выращивания здоровой осины, так же, как и заболоченные.

В лесной зоне при искусственном разведении осины в целях реконструкции гнилых, низкодобротных осинников участки для ее культур должны выбираться не на площадях, занятых гнилой осинной, а на лесосеках после вырубki еловых или елово-лиственных насаждений. Площади же, занятые в настоящее время гнилыми осинниками корнеотпрыскового происхождения, растущими и возобновляющимися на них уже длительное время, нецелесообразно использовать в данный период для культуры осины, так как на них, несомненно, имеется необходимость породосмены и накоплены «запасы» всякого рода вредителей осины. Эти площади должны культивироваться другими породами, например лиственницей, сосной и елью, причем культуры их, где это возможно, лучше производить после предварительного сельскохозяйственного пользования.

В лесостепи искусственное разведение осины может быть рекомендовано по склонам и днищам оврагов и балок при условии достаточного увлажнения их, а также в поймах рек, по берегам рек и ручьев; в водораздельных лесах — на тех же почвах, что и дуб, если эти почвы достаточно плодородны и влажны. В случае разведения осины в дубравных лесах при выборе участков для ее культур следует поступать так же, как и в лесной зоне, а именно: под культуры осины отводить лесосеки из-под дубовых насаждений, а участки, занятые уже много лет осинной, после ее вырубki культивировать дубом.

Заготовка сортовых семян и выращивание сортового посадочного материала осины для культур

Одним из наиболее ответственных мероприятий, которые должны обеспечить создание устойчивых против гнили и высококачественных осинников, является заготовка сортовых семян и выращивание сортового посадочного материала для культур.

Посадочным материалом для культур могут быть: 1) корневые отпрыски, 2) сеянцы и 3) сеянцы первого поколения (F_1), отдаленных гибридов.

В лесоводстве до сих пор понятие сорта семян и сорта посадочного материала отличается от того, которое сорт имеет в селекции. Сортность лесных семян в настоящее время устанавливается по проценту всхожести их и чистоте; сортность же посадочного материала — по размерам сеянца (развитие надземной части в высоту и толщину и развитие корневой системы).

Для создания устойчивых против гнили и высокопроизводительных осинников, как это можно заключить из изложенного выше, в главах IV—XI, такого понимания сорта недостаточно, так как оно не может способствовать созданию устойчивых против гнили осинников.

Сортовые семена осины и сортовой посадочный материал для лесокультурных целей должны поэтому обладать природными (наследственными) свойствами, которые обеспечивают иммунитет осины к заболеваниям сердцевинной гнилью, быстрый рост и хорошие качества (плотность) ее древесины. Иначе говоря, сортность семян и посадочного материала необходимо понимать в данном случае так, как это понимается в селекции.

Способы получения сортовых семян и сортового посадочного материала для выращивания высокопроизводительных и здоровых осинников мной рекомендуются ниже.

ЗАГОТОВКА СОРТОВЫХ КОРНЕВЫХ ОТПРЫСКОВ ОСИНЫ

Для обеспечения культур осины сортовыми корневыми отпрысками необходимо в своем хозяйстве или в других сходных по условиям произрастания хозяйствах отобрать клоны ценных форм осины, отличающихся устойчивостью против гнили, быстрым ростом, плотной древесиной, хорошей очисткой от сучьев и т. д. Отбор этот я рекомендую производить по тем признакам, которые указаны были выше, в главах V и VI, для ценных форм осины и в брошюре об исполинской осине (194).

Легче всего этот отбор производить на вырубаемых лесосеках в насаждениях I группы осинников. На них легко определять лесоводственную ценность отдельных клонов осины и заготавливать в течение нескольких лет молодые корневые отпрыски.

Особенно важно организовать в каждом хозяйстве поиски исполинских форм осины и принять энергичные меры к заготовке

и выращиванию от них максимального количества корневых отпрысков.

Молодые корневые (2—3-летние) отпрыски ценных форм осины могут быть использованы непосредственно для высадки на лесокультурную площадь, в особенности если их заготовка будет произведена тщательно и технически правильно (без сильного повреждения корневой системы).

Места, где будут обнаружены ценные формы осины на лесосеках, могут быть закреплены в хозяйстве в качестве постоянных маточных плантаций для выращивания и периодической заготовки на них корневых отпрысков. Для этой цели такие участки необходимо огородить, произвести на них сплошную перекопку почвы, очистить их от всякой другой растительности. Это улучшит условия для появления новых корневых отпрысков ценной осины и усилит их рост. На таких участках в течение многих лет можно заготавливать часть корневых отпрысков для высадки на новые места и выкопкой их снова вызывать появление молодых корневых отпрысков.

Кроме того, для более быстрого размножения особенно ценных форм осины (например, исполинских) целесообразно создать, по типу тополевых и ивовых, маточные плантации сортовой осины в питомниках. Для этого заготавливаемые на лесосеке корневые отпрыски ценных форм осины надо предварительно высадить в плантацию питомника и выдержать их здесь 2—3 года. Для закладки в питомниках маточных плантаций сортовой осины корневые отпрыски ее в лесу должны заготавливаться более молодыми (1—2-летние).

Периодически выкапывая часть высаженных в плантацию корнеотпрысковых осинков для высадки на лесокультурную площадь и взрыхляя на ней почву, можно в течение нескольких лет вести здесь выращивание и заготовку посадочного корнеотпрыскового материала от ценных форм осины.

Выбор места в питомнике под маточные плантации сортовой осины должен производиться с обязательным учетом требований осины к плодородию и влажности почвы. Уход за осиновой плантацией тот же, что и за тополевой или ивовой.

Заготовка сортовых семян осины

Сортовые семена для выращивания из них сортового посадочного материала можно заготавливать двояко. Один способ получения семян — это сбор с плодоносящих экземпляров данных форм осины, отобранных в естественных лесах. Другой — массовое получение сортовых гибридных семян на осине в результате искусственного опыления пыльцой осины или других ценных видов тополей.

Наиболее ценные результаты должен дать последний способ.

При первом способе в лучших по росту, производительности, качеству и устойчивости против сердцевинной гнили осинниках весной, до начала облиствения, находят группы (клоны) женских деревьев, вступивших уже в пору плодоношения. В это время женские деревья осины можно легко отличить от мужских по наличию на них цветочных, а затем плодовых сережек. Они должны использоваться для сбора семян в качестве маточных.

Семенники осины необходимо выбирать только среди лучших по росту, прямизне стволов, очистке от сучьев и совершенно здоровых групп деревьев, отличающихся плотной древесиной. Сравнительную плотность древесины при отборе легко определять срезанием веток ножом. У форм осины, обладающих более плотной древесиной, резать (строгать) ветви или древесину стволов ножом труднее, чем у форм с мягкой, пористой древесиной.

При начале созревания на отобранных деревьях осины — маточниках — производится заготовка (сбор) плодовых сережек, из которых семена извлекаются и немедленно используются для посева.

Правильному отбору маточных осин — семенников — необходимо уделить все внимание и провести отбор особенно тщательно. Во многих лесхозах найти хорошие маточники будет вообще затруднительно из-за отсутствия ценной здоровой осины. Желательно в таких случаях, чтобы поиски маточных экземпляров осины были произведены в соседних хозяйствах или заготовка семян от ценных форм осины была организована в тех хозяйствах, где легче отобрать такие формы.

Проведенные мной опыты по гибридизации осины показали, что от качества производителя — маточного женского экземпляра сильно зависит качество получающихся сеянцев.

При втором способе заготовки сортовых семян необходимо использовать указания автора, изложенные в выводах о результатах отдаленной гибридизации осины (см. главу XI). В этом случае также было бы желательно в качестве семенников отобрать лучшие женские экземпляры осины, отличающиеся хорошим ростом, прямостоятельностью, плотной древесиной, малосуковатые и здоровые. Прямыми опытами необходимо предварительно установить, с какими ценными видами тополей легче всего скрещивается такая осина и при каких скрещиваниях получают от нее сеянцы, обладающие ясно выраженным гетерозисом. Такие опыты необходимо провести на многих маточных осинах в течение 1—2 лет.

Установив это, надо следующей весной произвести массовое опыление сережек на маточных экземплярах осины пыльцой тех видов тополей, которые оказались наиболее подходящими для скрещивания с данным экземпляром осины и от опыления пыльцой которых легко получают в больших количествах лучшие по сортности семена.

Техника массовых опылений может быть такой, какая была

описана в главе IX для проведения скрещиваний на растущих деревьях.

Применение искусственного опыления для получения лучшего качества сортовых семян можно рекомендовать не только при опылении осины пылью других видов тополей, но и при опылении пылью особенно ценных форм осины, найденных в данном районе или же растущих в другом, географически удаленном районе. В последнем случае для получения пыльцы от ценных форм осины необходимо своевременно выписать ветви с цветочными почками мужских ценных экземпляров осины и выгнать на них пыльцу способом, описанным в главе IX. Как при опылении географически удаленных между собой ценных форм осины, так и при опылении осины пылью других видов тополей можно получить наиболее ценные по качеству сортовые семена, из которых будет затем выращен посадочный материал с наиболее сильным проявлением гетерозиса, жизнестойкий и быстрорастущий.

Этот способ получения сортовых семян я особенно рекомендую для испытания и освоения в том случае, когда осина будет разводиться на новых, до того безлесных площадях в малолесных лесостепных районах, а также при выращивании сортового посадочного материала для реконструкции осинников в районах, где в настоящее время осина в массе поражена сердцевинной гнилью с молодого возраста.¹

Массовое искусственное опыление сережек на осине после того, как будут предварительно подобраны прямым опытом наиболее подходящие опылители для данной осины, не может вызвать особых затруднений.

Технике его выполнения легко обучить любого рабочего и даже подростка. В колхозах колхозницы легко освоили технику внутрисортовых скрещиваний пшеницы и искусственного опыления кукурузы, что для выполнения, несомненно, более трудно, чем опыление крупных сережек осины.

Поэтому затрата труда и расход денежных средств на проведение этого опыления будут невелики и особых затруднений в осуществлении опыления не встретится. Производительность же работы по искусственному опылению осины будет вполне приемлемой, так как в один рабочий день с предварительной изоляцией сережек можно искусственно опылять не менее 500 сережек и за немного дней работы несколько рабочих опылят количество сере-

¹ Автор убежден, что рекомендованный им для осины способ массового получения гибридов F_1 , как междувидовых, так и в особенности между географически удаленными формами внутри вида, будет весьма полезен и применим ко всем другим видам древесных пород для получения ценного (производительного и жизнестойкого) посадочного материала. Поэтому он рекомендует применить его для дуба, сосны, лиственницы, ели, березы и других пород.

жек, достаточное для того, чтобы получить с них необходимое для массового выращивания сортового посадочного материала количество сортовых семян осины.

ВЫРАЩИВАНИЕ СОРТОВОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА ИЗ СЕМЯН

Наиболее трудной технической задачей является выращивание осины из семян. В главе IX я описал технику выращивания из семян гибридной осины, которую применял в своих опытах и которая дала самые надежные результаты. В начале работы по выращиванию сортового посадочного материала осины я рекомендую использовать ее, как наиболее надежную. В дальнейшем, освоив эту работу в небольших масштабах, каждый сможет ее упростить применительно к особенностям данного географического района и найти достаточно надежный путь выращивания сеянцев осины в больших количествах.

Однако в тех географических районах, где часто бывают засухи и обычным является жаркое сухое лето, сеянцы осины вообще затруднительно вырастить без больших затрат. Это особенно относится к районам лесостепи. Поэтому я предлагаю для снабжения таких районов сортовым посадочным материалом осины организовать его выращивание не в каждом отдельном хозяйстве, где предположено производить культуры осины, а лишь в некоторых, подходящих для этой цели.

Пункты, в которых должно быть организовано выращивание сортовой осины из семян, надо выбирать там, где имеются вполне благоприятные естественно-исторические условия для семенного возобновления осины (например, в лесхозах Брянского лесного массива, Тульских засеках и т. п.) и вблизи которых растут женские деревья осины хорошего качества, могущие служить маточными.

В хозяйствах, которые будут специализироваться на выращивании сеянцев, легче будет подготовить необходимый для этой цели технический персонал и освоить хорошую технику выращивания осины из семян. Осина переносит перевозку вполне удовлетворительно, и, следовательно, снабжение сортовым посадочным материалом семенной осины других лесхозов можно будет организовать более надежно, чем если бы каждое хозяйство пыталось у себя наладить его выращивание.

Мной был разработан и успешно осуществлен под Москвой простой опыт массового выращивания гибридной осины из семян в питомнике, давший вполне положительные результаты. Посев семян производился непосредственно в гряды на суглинистую среднеподзоленную почву и выращивание осины велось без всякого притенения гряд щитами. Результаты посева были вполне удовлетворительными: с 1 м² площади гряды было получено около 300 1-летних сеянцев хорошего качества. Этот способ я рекомендую испытать при массовом выращивании осины и других видов тополей из семян в питомниках. Привожу его описание.

СПОСОБ ЛЕНТОЧНОГО ПОСЕВА СЕМЯН ОСИНЫ С ПУШКОМ В ГРЯДЫ

Сбор семян. Для посева семена осины (или других видов тополей) заготавливаются вместе с пушком и от него не очищаются. Чтобы получить такие семена, плодовые созревшие сережки осины собираются с деревьев в момент, когда створки коробочек чуть начинают трескаться у вершинок и в них начинает появляться пушок с семенами осины.

Снятые с дерева созревшие плодовые сережки раскладывают (по возможности в один слой) на листах картона, фанеры, брезента и т. п. в сухом теплом помещении (например, на чердаке под железной крышей дома, в теплой сухой комнате и т. д.) так, чтобы ветер не мог раздуть выходящий из сережек пух с семенами. Для предупреждения от раздувания сережки рекомендуется сверху покрыть газетной бумагой.

Через 1—2 дня (если сережки были сняты своевременно) из подсыхающих коробочек семена с пушком выходят наружу и образуют толстый слой пуха (похожий на вату). Этот пух с семенами осторожно, чтобы с него не спадали семена, собирается в более плотные комья. Эти комья помещаются в сухую (стеклянную или деревянную) посуду или в ящик достаточной емкости и хранятся в сухом месте, где нет сильного колебания влажности воздуха. Хорошо хранятся эти комья в пакете из газетной или оберточной бумаги.

В таком виде семена вместе с пухом можно легко хранить без потери всхожести не менее 8—10 дней до посева.

Подготовка гряд под посев семян. Место для посева семян выбирается по возможности защищенное от ветра, с почвой достаточно плодородной и влажной. Почва на выбранном участке заблаговременно (дня за 2—3) готовится перекопкой лопатой или перепашкой плугом и боронуется, затем разделяются невысокие гряды (в более засушливых районах гряды делаются вровень с поверхностью почвы или даже несколько ниже). Необходимо тщательно очистить почву от сорняков.

Заблаговременно должна быть заготовлена хорошая компостная земля. Для этой цели очень подходящим оказывается перегной из отработавших горячих парников или же хорошо перегнивший в кучах навоз с торфом или лесной подстилкой.

Перед началом посева поверхность гряд покрывается сплошным слоем перегноя толщиной около 3 см.

Посев семян. Непосредственно перед посевом поверхность гряды обильно поливается из лейки водой так, чтобы слой перегноя на ней стал хорошо увлажненным. Посев рекомендуется производить во вторую половину дня, к вечеру, когда утихнет ветер. Это необходимо для того, чтобы легкий пух с семенами осины не разносился с гряды при посеве.

Затем из бумажного пакета правой рукой берут небольшие комья пуха и расстилают ровным слоем на поверхности подготовленной и смоченной водой гряды лентами (поперек или вдоль гряд). Ширина ленты 10 см. Расстояние одной ленты от другой

10—15 см. Расстилаемые на мокрую поверхность перегноя семена осины вместе с пухом хорошо к ней прилипают. При расстилании пуха его довольно сильно прихлопывают ладонью руки к земле и затем слегка притрушивают перегноем. При таком способе посева семена распределяются достаточно равномерно и не густо. Если посев производится вдоль гряды, то лучше всего начинать с края грядки сразу все три (или четыре) ленты.

Ленты покрываются сверху сухими ветками ели (еловым лапником) или другой породы. Сухие еловые ветви с осыпавшейся хвоей являются наиболее подходящим и дешевым материалом для покрытия посева осины, так как они дают надежное притенение посева и в то же время неплотно прилегают к земле. Под покрывку проникает достаточное количество света и тепла и она хорошо защищает семена и нежные всходы от забивания дождем, а подзолистую почву — от образования корки и смыва слоя перегноя, которым была покрыта перед посевом поверхность гряды (рис. 15 и 16).

Благодаря высокой влагоемкости компоста и наличию в нем больших запасов питательных веществ при одновременной хорошей прогреваемости лучами солнца посеянные семена получают весьма благоприятные условия для быстрого прорастания, а появившиеся всходы — для сильного роста и укрепления на поверхности гряды.

Бывает полезным немедленно за покрытием посева еловым сухим лапником вновь полить гряду через ветви водой из лейки с мелким ситом. Семена начинают прорастать уже на следующий день после посева и через 2 дня хорошо всходят.

Уход за посевом осины. Уход за описанным выше посевом осины состоит в ежедневном 2—3-кратном поливе из лейки с мелким ситом, через покрывку.

Когда всходы уже достаточно окрепнут и укоренятся в почве и начнут появляться, кроме семядолей, настоящие листочки, что я наблюдал через 10 дней после посева, полезно изредка (раз в неделю) производить подкормку всходов раствором навозной жижи. Жижа готовится заблаговременно во вкопанных поблизости в землю старых кадках, в которых она бродит. Подкормка производится при очередном поливе. Для этого жижу разводят в воде и вносят в гряды обычным поливом из лейки с ситом.

Чтобы всходы осины не вытягивались, покрывку еловыми ветками постепенно изреживают, снимая часть ветвей с гряды и втыкая снятые ветви по краям гряды или убирая излишние ветви для покрытия новых посевов в будущем году.

По мере надобности производится прополка посевов от появившихся сорняков. Прополку надо производить осторожно, чтобы не выдернуть всходы из земли.

В конце июля или в начале августа, если всходы хорошо развились и образовали пять-шесть листочков, гряды можно полностью освободить от покрывки. В это время всходы уже начинают заметно прирастать в высоту.



Рис. 15. Ленточный посев семян осины вместе с пушком. Впереди видно, что на грядку нанесен слой перегнойной (черной) земли



Рис. 16. Ленточный посев семян осины вместе с пушком. На переднем плане посев покрыт сухими еловыми ветками

Если погода стоит благоприятной, полив может быть уменьшен до одного раза в сутки или вообще прекращен. В последнем случае его полезно заменить рыхлением междурядий и регулярно пропалывать посев.

Описанный выше способ посева семян осины с пухом в лентах дает возможность надежно выращивать хорошего качества сеянцы осины и других видов тополей в массовом количестве. При этом способе значительно упрощаются заготовка необходимого количества семян, хранение их до посева и уход за посевами. Он ближе всего воспроизводит оптимальные условия семенного возобновления осины в природе и полнее удовлетворяет биологическим требованиям молодой осины.

Биологические особенности осины позволяют использовать еще один полезный способ обеспечения каждого хозяйства сортовым посадочным материалом для лесокультурных надобностей. Это способ, основанный на большой корнеотпрысковой способности осины. Я имею в виду создание маточных плантаций, закладываемых из хорошо отсортированных сеянцев осины, которые получены из сортовых гибридных семян. Этот способ будет особенно полезен для выращивания популяций первого поколения (F_1) гибридной осины.

Техника их закладки несложна. Выращенные из гибридных семян 1-летние сеянцы (или полученные гибридные отсортированные сеянцы из специализированного питомника) высаживаются той же осенью или на следующую весну в маточную плантацию так же, как и корневые отпрыски ценных форм осины. В этой плантации сеянцы выращиваются 2—3 года, после чего большая часть их выкапывается и высаживается на лесокультурную площадь. На плантации после выкопки сеянцев почва боронуется. Перед выкопкой полезно самые лучшие по росту и другим особенностям сеянцы отметить и выдержать их здесь еще года 2—3.

После выкопки в тот же год и на следующий от обрезанных при выкопке сеянцев корней, оставшихся в почве, на плантации появятся многочисленные корневые отпрыски осины. Эти отпрыски будут вновь представлять собой такую же популяцию гибридных сеянцев первого поколения (F_1) осины, как и выкопанные сеянцы. Выросшие корневые отпрыски через 2—3 года могут снова выкапываться для высадки в лес вместе с оставленными ранее лучшими сеянцами. От них и от выкопанных отпрысков снова появятся корневые отпрыски с теми же наследственными особенностями, что и исходная популяция сеянцев. Таким образом, каждую тысячу ценных сортовых сеянцев можно много раз использовать для посадки в лес и быстро развести в данном районе ценную осину.

Предложенные выше мероприятия, на мой взгляд, позволяют практически осуществить массовое выращивание сортового посадочного материала осины и одновременно применить семенное

размножение осины в комбинации с селекцией осины для создания устойчивых против гнили, быстрорастущих и высокопроизводительных осинников в наших лесах.

Производство лесных культур здоровой и производительной осины

Остановимся кратко на особенностях техники производства лесных культур осины.

В местах, где осинкой засаживаются не бывшие до того под лесом участки или где сортовая высококачественная осина разводится взамен местной дикой гнилой, необходимо, как правило, требовать сплошной обработки культивируемых участков. Поэтому целесообразнее всего культуры ценной осины производить на землях, вышедших из-под временного сельскохозяйственного пользования. Лишь в отдельных случаях, например рельефа сплошная обработка почвы невозможна или нежелательна из-за опасения размыва участка, можно мириться с частичной обработкой почвы полосами поперек склонов, шириной 1—1,5 м или площадками 2×2 м.

Обоснование этого требования следующее: для того чтобы быстрорастущая древесная порода могла прижиться и проявить ценные качества быстрого роста, необходимо с раннего возраста сеянцам (или саженцам) создать те условия жизни, которых требует их природа.

Растение быстрого роста требует с первого же года жизни много влаги, воздуха и питательных веществ. Если всего этого оно не сможет получить, то не проявится в достаточной мере и ценное его качество — быстрота роста. Кроме того, такое растение при малоблагоприятных для него условиях жизни будет дольше приживаться, болеть и может даже погибнуть.

Сплошная обработка почвы позволяет накопить и сохранить в ней большие запасы влаги, улучшить снабжение корней воздухом, сделать более усвояемыми многие питательные вещества почвы и, наконец, помогает избавиться молодые растения от конкуренции других растений (главным образом, трав).

Следовательно, основные требования при культуре всякой быстрорастущей древесной породы в лесу должны состоять в том, чтобы были выбраны подходящие по качеству почвы участки, чтобы эти участки были тщательно и сплошь обработаны и, наконец, чтобы посадка данной породы производилась возможно гуще. Это необходимо для того, чтобы обеспечить более раннюю и лучшую очистку стволов от сучьев и тем самым предупредить возможность заражения гнилью.

За почвой участка, на котором создана лесная культура быстрорастущей породы, необходим соответствующий уход. Он должен состоять в 3—5-кратном сплошном рыхлении почвы в первые 2—3 года после посадки, для того, чтобы молодые деревья могли окрепнуть и развить сильную корневую систему.

Регулярный уход за почвой в культуре необходимо производить до смыкания деревьев и до затенения почвы ими и посаженными вместе с ними подлесочными и подгонными породами.

Осина — быстрорастущая древесная порода. Хотя из всех видов тополей осина и является видом, наиболее хорошо приспособленным к почвам лесной и лесостепной зон СССР, она в силу своего быстрого роста требует создания названных выше условий, как и всякая другая быстрорастущая порода. Благодаря своей выносливости и широкой приспособленности осина даже быстрее и сильнее, чем другие виды тополя, реагирует на улучшение условий существования и хороший уход.

Поэтому при выращивании насаждений здоровой, высококачественной осины хорошая обработка почвы на участках и хороший уход за посадками, о которых было сказано выше, должны быть обязательными.

Кроме подготовки почвы под культуры осины и ухода за посадками, важное значение для выращивания здоровой осины должен иметь тип посадки. Лучше всего создавать густые осиновые древостой (10 000 на 1 га). Но ценность сортового посадочного материала может затруднить осуществление таких посадок.

Поэтому при недостатке сортового посадочного материала я рекомендую испытать следующие два типа посадок:

1-й тип. Осина высаживается в квадрат со стороной в 3 м. Между осиной садятся подгонная теневыносливая порода и кустарник. При этом типе посадки на 1 га должно высаживаться: осины (О) 1111 экз., подгонной теневыносливой породы (П) 3333 экз. и подлесочного кустарника (к) 4444 экз., а всего 8888 растений. Схема размещения их в посадке следующая:

$$1,5 \text{ м} \left\{ \begin{array}{l} \overbrace{\text{ОкПк ОкПк ОкПкО}}^{3 \text{ м}} \\ \underline{0,75 \text{ м}} \\ \text{Пк Пк ПкПкПкПкП и т. д.} \end{array} \right.$$

2-й тип. Осина (О) садится в квадрат со стороной в 2 м. Между осиной садятся подгонная теневыносливая порода (П) и кустарник (к). На 1 га при этом типе высаживается: О — 2500 экз., П — 2500 экз. и к — 5000 экз., а всего 10 000 растений. Схема размещения отдельных пород в посадке должна быть такой:

$$\begin{array}{l} 2 \text{ м} \\ 1 \text{ м} \left\{ \begin{array}{l} \overbrace{\text{ОкО кОкО}}^{2 \text{ м}} \\ \underline{1 \text{ м}} \\ \text{кПк ПкПк} \\ \text{ОкО кОкО и т. д.} \end{array} \right. \end{array}$$

В качестве подгонных пород рекомендуются липа, клен остролистный, ильмовые и др., из кустарниковых — лещина, бересклеты, шиповник, спирея калинолистная и другие.

При создании культур осины необходимо стремиться к тому, чтобы как можно быстрее наступило смыкание посадки и началось

боковое отенение растений осины для лучшей очистки ее стволов от сучьев. При этом, поскольку из-за недостатка посадочного материала ценной осины приходится высаживать ее редко, надо, чтобы близости от растений осины высаживался кустарник и немного далее — подгонная теневыносливая порода. При условии хорошей подготовки почвы и хорошего ухода за посадкой влияние кустарника и подгонной породы должно проявиться в культуре быстро. В дальнейшем же, через 4—5 лет, осина вырастет до таких размеров, что и при редкой посадке (на расстоянии 2—3 м) растения ее обеспечат себе взаимное боковое отенение и очистку от сучьев.

Уход за осиновыми насаждениями после смыкания

После смыкания посадки и создания насаждения мероприятия, направленные на выращивание здоровых осинников, сводятся к проведению ухода за древостоем осины в насаждении. В первые 10—15 лет уход должен заключаться в уборке отставших, слабо-развитых экземпляров осины, а также сильно поврежденных и больных. При посадке семян первого поколения (F_1) гибридной осины от скрещивания с другими формами осины или с другими видами тополей в этот период жизни насаждения выделяются особенно сильнорослые экземпляры осины и экземпляры слабого роста. Выделяются за это время сеянцы осины и по типу ветвления и по очистке от сучьев. Поэтому в дополнение к непрерывно идущему естественному отбору, помогающему нам отобрать в таких посадках элиту наиболее ценных форм осины, необходимо проводить периодически (через 3—5 лет) и искусственный отбор.

Это легко осуществить при проведении ухода уборкой угнетенных и больных экземпляров осины. Одновременно с этим у лучших экземпляров осины целесообразно произвести обрезку нижних сухих сучьев, чтобы вызвать быстрое зарастание их. Если такая обрезка производится весной, вскоре после распускания листьев на осине, то раны от обрезки к осени уже почти целиком или полностью зарастают. В возрасте 10—20 лет целесообразно произвести окольцевание медленнорастущих, суковатых и с плохой формой ствола осинок, чтобы совершенно уничтожить их вместе с корнями. В дальнейшем уход и наметка деревьев в рубку должны производиться общепринятым способом с целью усилить прирост деревьев в толщину и освободить лучшие экземпляры деревьев от мешающих росту.

Я полагаю, что в средневозрастных и приспевающих насаждениях осины при создании культур из сортового посадочного материала (гибридов или ценных устойчивых против гнили форм) уже не потребуются проведения таких дорогостоящих мер ухода, как очистка от сучьев, которые рекомендовались некоторыми исследователями (Ермилова), и уход в них должен проводиться так, как это рекомендует Н. Е. Декатов (66). В насаждениях этого возраста

главнейшей заботой лесовода будут являться увеличение прироста стволов осины в толщину и улучшение санитарного состояния осинников.

Эксплуатация осинников, созданных искусственным разведением

Осинники, созданные посадкой сортового посадочного материала от ценных форм осины или гибридами, при наступлении времени эксплуатации должны вырубаться только сплошными лесосеками.

Допускать в них выборочную рубку можно лишь в самых исключительных случаях и при обязательном возобновлении вырубленных ценных деревьев способом, указанным выше.

Поэтому советский лесовод всегда должен заглядывать в будущее и рубить осину таким образом, чтобы сохранить и умножить запасы ценной здоровой осины в нашей стране для удовлетворения потребностей наших детей, внуков и правнуков.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абутков Б. В., Лесохозяйственные предположения об эксплуатации осины, пораженной сердцевинной гнилью в Лисинском лесничестве. Сборник «Природа и хозяйство» учебно-опытных лесничеств Ленинградского лесного института. Л., 1928.
2. Августинович Д. Н., Опыт посева осины, «Лесной журнал», вып. 5, 1895.
3. Агролесомелиорация, Труды ВНИАЛМИ, Сельхозгиз, М., 1941.
4. Альбенский А. В. и Делицина А. В., Опыт гибридизации тополей в лаборатории, Сборник ВНИАЛМИ, вып. II, 1934.
5. Альбенский А. В., Гибридизация тополей в СССР (обзор), «Ботанический журнал», т. 29, № 2—3, 1944, стр. 86—90.
6. Андросон, Осина в Шиповых рощах Павловского уезда Воронежской губ., «Лесной журнал», вып. IX, 1880.
7. Анкудинов А. М., О сердцевинной гнили осины, Труды ВНИИЛХ, вып. 2, 1939.
8. Он же, Сердцевинная гниль осины и меры борьбы с ней, Труды ВНИИЛХ, вып. 7, 1939.
9. Он же, Сердцевинная гниль осины, «Лесное хозяйство», № 8, 1939.
10. Арнольд Ф. К., Русский лес, т. II, 1891.
11. Бакрадзе, Выборка перестойной и поврежденной сердцевинной гнилью осины в насаждениях как мера ухода за ними (Куликовская дача, Усманский уезд Воронежской губ.), «Журнал заседаний губернского съезда лесных чинов Тамбовской губернии 1909 г.», Тамбов, 1910.
12. Баранов В. И., Очерк растительности Калачинского уезда Омской губ., Труды Сибирской с.-х. академии, т. II, Омск, 1923.
13. Бербанк Лютер, Жатва жизни, Сельхозгиз, Москва, 1939.
14. Березин А. М., Из работ по селекции тополей, Сборник работ по лесному хозяйству БашЛОС, вып. I, Уфа, 1938.
15. Он же, Описание гибридов тополей, Труды ВНИИЛХ, вып. 5, 1939.
16. Он же, Размножение осины зимними стеблевыми черенками, Труды ВНИИЛХ, вып. 5, 1939.
17. Богатов А., Исследование осиновых семян, «Лесной журнал», вып. 6, 1895.
18. Богданов П. Л., Новый способ вегетативного размножения тополей, Сборник ЦНИИЛХ, вып. I, Селекция и интродукция быстрорастущих пород, 1934.
19. Он же, Химеры у тополей, Труды Ленинградского общества естествоиспытателей, т. XIV, вып. 2, 1935.
20. Он же, Тополь и их культура, Л., 1936.
21. Он же, О способах хранения пыльцы древесных пород в связи с селекцией, «Советская ботаника», № 1, 1935.
22. Он же, Дальневосточные тополи, «В защиту леса», № 6, 1938.
23. Он же, Селекция тополей, Сборник трудов ЦНИИЛХ, Л., 1940.

24. Борисов П. Н., Лесопатологическое состояние лесов Ленинградской обл., «Лесное хозяйство и лесозаготовка», № 5, 1934.
25. Он же, Напенная гниль у осины, «Лесная промышленность», 1935.
26. Он же, Гниль осины и ее предупреждение, «Лесное хозяйство и лесозаготовка», № 3, 1936.
27. Он же, Новые данные об осине, «Лесное хозяйство и лесозаготовка», № 8, 1936.
28. Он же, Главнейшие вредители и болезни осины (*P. tremula L.*) и меры борьбы с ними, Труды ЦНИИЛХ, вып. 16, Л., 1941.
29. Он же, Осина и способы ее разведения, Сборник трудов ЦНИИЛХ, Исследования по лесоводству, 1936.
30. Он же, Лесопатологическое состояние лесов Ленинградской области, «Лесное хозяйство и лесозаготовка», № 5, 1934.
31. Он же, Главнейшие вредители и болезни осины (*P. tremula L.*), Труды ЦНИИЛХ, вып. 16, 1941.
32. Вавилов Н. И., Учение об иммунитете растений к инфекционным заболеваниям, Всесоюзный институт растениеводства, 1935.
33. Ванин С. И., Лесная фитопатология, 2-изд. М., ГЛТИ, 1938.
34. Он же, Некоторые новые данные о сердцевинной гнили осины, Изв. Ленинградского лесного института, вып. 36, 1928.
35. Варгас де Бедемар, Исследование о запасе и приросте лесов в Тульской губ., «Лесной журнал», 1846.
36. Он же, Исследование о запасе и приросте лесов в Самарской губ., «Лесной журнал», 1850.
37. Он же, Исследование о запасе и приросте лесов в Петербургской губ., «Лесной журнал», 1848.
38. Васильев В. Н., Посев осины и тополя в питомнике, «Лесной журнал», вып. 6, 1908.
39. Венгдинский В., Торговый питомник Теллермановской рощи в Воронежской губ., «Лесопромышленный вестник», № 2, 1905.
40. Вехов Н. К., Эвкалипты севера (тополя), «На лесокультурном фронте», № 2, 1932.
41. Власов Е. И., Воспитание семенной осины в питомнике, «Лесоведение и лесоводство», вып. VI, Л., 1928.
42. Он же, Разведение семенной осины в питомниках, «Лесное хозяйство», № 2—3, 1929.
43. В фон-Панцер, Наставление о введении правильного лесоводства в помещичьих имениях средней полосы России, С.-П., 1855.
44. Гавеман А. В., Кряжевая осина, ее заготовка и экспорт, «Лесопромышленное дело», № 8—9, 1928.
45. Он же, Фауны экспортной кряжевой осины, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 1, 1930.
46. Гаврилов А. П., Производительность осокоревых насаждений Средней Волги, «В защиту леса», № 2, 1937.
47. Галецкий В., Заметки по Керенскому лесничеству, «Лесной журнал», № 9, 1880.
48. Гансен Н. Е., Селекция плодовых культур в СССР и США, Сельхозгиз, М., 1937.
49. Гильдеман А. Н., Об осине и разведении ее, «Лесной журнал», кн. 2, ч. 1, 1836.
50. Годзишевский, О действительных размерах русского довоенного лесного экспорта, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 10—11, 1928, стр. 49.
51. Годнев Е. Д., Разведение бальзамического тополя черенками в Бузулукском бору, «В защиту леса», № 4, 1938.
52. Гомилевский В., Ответ 9745 (об употреблении осины на хозяйственные нужды), «Сельский хозяин», № 2, 1894.
53. Городецкий В. Д., Пособие по дендрологии для Средней Азии, Ташкент, 1934.

54. Горшенин К. П. и Баранов В. И., К познанию солонцевых комплексов черноземной полосы Западной Сибири, Труды Сибирского института сельского хозяйства и лесоводства, т. VII, Омск, 1927 г.
55. Гребнер В., Значение осины в русском лесоводстве, «Газета лесоводства и охоты», № 8—9, 1859.
56. Гужавин В. И., Обследование состояния осиновых насаждений Ачинского и Урганинского лесозащитных Чистопольского леспромхоза, Сборник «Известия Казанского лесотехнического института», № 2—3, Казань, 1931.
57. Гулисашвили В. З., Вегетативное размножение осины, Записки лесной опытной станции Ленинградского сельскохозяйственного института, вып. IV, 1928.
58. Он же, Новые данные об осине, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 5—6, 1931.
59. Гулюшкин Г. Г. и др., Мезенская экспедиция, М., 1929.
60. Гуман В. В., Проблема быстрорастущих пород в лесном хозяйстве, Известия Лесотехнической академии, № 1, Л., 1932.
61. Данилов Е. А., Осина и ее разведение, М., 1922.
62. Дарвин Ч., Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире (перевод с английского), Сельхозгиз, М., 1939.
63. Он же, Изменение растений и животных в прирученном состоянии, Сельхозгиз, М., 1939.
64. Он же, Происхождение видов, Сельхозгиз, М., 1940.
65. Декагов И. Е., Возобновление ели в Дружносельском и Орлинском районах Сиверского опытного лесхоза в связи с прежним хозяйством, Труды исследований по лесному хозяйству и лесной промышленности, вып. XII, 1931.
66. Он же, Выращивание деловой осины для спичечного производства, Труды ЦНИИЛХ, бюллетень 16, Л., 1941.
67. Дмитриев, Русская осина в спичечном производстве, «Лесопромышленный вестник», № 5, 1900.
68. Добрынин Б., Ландшафты Дагестана, «Землеведение», т. XXVI, вып. I—II, 1924, стр. 93—112.
69. Домашевский, О выращивании канадского тополя и об уходе за ним, «Лесной журнал», 1880.
70. Ермилова В. С., Развитие гнили у осины, «Лесное хозяйство», № 2(8), 1938.
71. Она же, Причина развития гнили у осины и меры борьбы с ней, Труды ВНИИЛХ, вып. 7, 1939.
72. Жегалов, Введение в селекцию сельскохозяйственных растений, М., 1927.
73. Жилкин Б. Д. и др., Экзоты Западной обл., Смоленск, 1936.
74. Золотковский М. В., Очерк растительности Алтайского государственного заповедника, Труды Алтайского государственного заповедника, вып. II, М., 1938.
75. Иванов В. К., Тополь и его значение для народного хозяйства, «В защиту леса», № 4, 1938.
76. Он же, Изучение технических свойств древесины тополя, Отчет по теме № 26/24 ВНИИЛХ, 1937.
77. Иванов Б. Е., Спичечная промышленность, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 10—11 и 12, 1928.
78. Иванов А. Н., Лесной рынок Манчжурии, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 7—8 и 9, 1930.
79. Он же, Китайский лесной рынок, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 10—11 и 12, 1928.
80. Исполатов Б. Выбор экспортной осины, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 8—9, 1928.
81. Кайгородов, Установление оборота рубки для осины.
82. Карафа-Корбут, К характеристике ирригационных насаждений Ферганской долины, 1935.
83. Керн Э. Э., Тополь и его лесоводственное значение, «Лесовод», № 2, 1926.

84. Кельрейтер И., Учение о поле и гибридизации растений, Сельхозгиз, М., 1940.
85. Кляр М., Сухая перегонка дерева, С.-П., 1904.
86. Кнорре П., Осина в Чернышевской даче гр. Уварова, Чембарского уезда, Пензенской губ., «Лесной журнал», № 3, 1880.
87. Он же, Возобновление и разведение леса в Чернышевской лесной даче, «Лесной журнал», № 6, 1881.
88. Кобранов Н. П., Осина, Техническая энциклопедия, т. 15, 1931.
89. Козьменко А. С., Харитонов Г. А., Корнев Я. В. и Ивановский А. Д., Приемы противоэрозионной мелиорации (по данным работ Ново-Сильской опытно-овражной станции), Пособие для лесомелиораторов, изд. Курского ОблНИТОлес, 1937.
90. Козьменко А. С., Борьба с эрозией почв, Сборн. ВНИАЛМИ, М., 1937.
91. Колесник И. Д., О семенном обновлении итальянского пирамидального тополя, «Яровизация», № 3, 1937.
92. Он же, Пирамидальные тополи на выставке, «Яровизация», № 4 (25), М., 1939.
93. Комаров В. Л., Краткий очерк растительности Сибири, изд. Комиссии Российской Академии наук, Петроград, 1922.
94. Он же, Тополь СССР, «Ботанический журнал СССР», т. 19, № 5, 1934.
95. Он же, Учение о виде у растений, изд. Академии наук СССР, 1940.
96. Комаров Ф. и Шингарева-Попова Н., Тополь и его применение в производстве, «Лесное хозяйство и лесозащита», № 7, 1933.
97. Корвин-Круковский, Осина в Новгородском уезде, «Лесной журнал», № VI—VII, 1880.
98. Кругликов Г. Г., О новой форме осины, «Лесное хозяйство», № 6(12), 1938.
99. Крюденер, К массовым таблицам и таблицам сбега осины европейской части России, вып. IV, гл. I, 1911.
100. Кунецкий Б., Ботаническая и лесоводственная характеристика осины с заметками относительно ее употребления, «Ежегодник Санкт-Петербургского института», т. 2, С.-П.-Б., 1888.
101. Курдиани С. З., Об организации селекции лесных растений в России, С.-П.-Б., 1912.
102. Он же, Из биологии лесных пород, изд. Тифлисского лесного института, Тифлис, 1932.
103. Лысенко Т. Д., О путях управления растительными организмами, «Яровизация», № 3, 1940.
104. Он же, О наследственности и ее изменчивости, М., 1944.
105. Он же, О положении в биологической науке, Стенографический отчет сессии ВАСХНИЛ, 31 июля — 7 августа 1948 г., Сельхозгиз, М., 1948.
106. Малинычев А. Л. и Кудрявцев Н. И., Разработка осины на колотую клепку, М., 1934.
107. Малинычев А. Л., Рационализация производства осинового колотого клепки, М., 1935.
108. Марченко А., К вопросу об искусственном разведении ив и тополей, Известия лесного института, вып. I, 1898.
109. Марченко А. Г., Из Крюковской казенной лесной дачи Тульской губ. (О насаждениях с господством осины), «Сельское хозяйство и лесоводство», № 7, 1903.
110. Майер Фр., Степное лесоразведение. Труды В.-Э. общества, 1860.
111. Матюк И. С., Эффективность роста тополей, «Лесное хозяйство и лесозащита», № 12, 1936.
112. Мирон К. Ф., Культура тополей, изд. ВНИИЛХ, вып. 3, 1939.
113. Мисевич, Исследование технических свойств древесины красной осины, Ежегодник лесного института, С.-П.-Б., 1886.
114. Мичурин И. В., Сочинения, т. 1, Сельхозгиз, М., 1939.
115. Морозов Г. Ф., Биология наших лесных пород, П., 1914.
116. Он же, Учение о лесе, М., 1926.

117. Найман, О применении осины и тополя в бумажной промышленности, Вестник института древесины, № 1, М., 1929.
118. Нестеров Н. С., Значение осины в русском лесоводстве, Известия Петровской земледельческой и лесной академии, вып. 1, 1887.
119. Он же, Значение осины в русском лесоводстве, М., 1894.
120. Он же, О пользе осины в нашем лесном хозяйстве, «Лесной журнал», № 6, 1887.
121. Он же, Влияние местопроизрастания семян на рост насаждений, «Лесопромышленный вестник», № 4, 1912.
122. Никитин И. Н., Культура тополей и ив в окрестностях Ленинграда, Труды Ленинградской лесотехнической академии, № 4 (42), 1934.
123. Он же, Культура тополей и почвенные условия их произрастания, «Лесное хозяйство и лесозащита», № 7, 1934.
124. Никитин И. И. и др., Химическое исследование древесины и целлюлозы осины, Труды по лесному опытному делу, вып. 2, 1930.
125. Никитин И. И. и др., Химическая технология дерева, Л., 1931.
126. Никитин И. И., Химия древесины, ГЛТИ, М., 1935.
127. Норкевич Н., О воспитании в питомниках сеянцев осины, «Лесопромышленный вестник», 1912.
128. Он же, К вопросу воспитания в питомниках сеянцев осины, «Лесной журнал», вып. 3—4, 1913.
129. Он же, Некоторые приемы выращивания культурного материала в питомниках Баклянского лесничества, «Лесопромышленный вестник», М., 1911.
130. Овсянников В. Ф., Осина в Приморском крае, Растительный мир Дальнего Востока, 1928.
131. Он же, Лиственные породы, Хабаровск, 1929.
132. Огиевский В. Д., Разведение осины корнями, «Русское лесное дело», 1893—1894.
133. Орлов М. М., Лесная вспомогательная книжка для таксации, М., 1926.
134. Панченко И., Обеспечим развитие бумажной промышленности южных районов СССР новыми видами древесного сырья, «Бумажная промышленность», № 1, 1932.
135. Перельгин Л. М., Качество древесины тополей, «Лесное хозяйство», № 2 (8), 1938.
136. Перепечин Б. М., Техническая годность фаутовой осины Бельского лесничества Боровичского округа, Известия Ленинградского лесного института, вып. XXXVI, 1928.
137. Петров А. П., К проблеме выращивания здоровой осины, ТатЛОС, Казань, 1935.
138. Попов Т. И., Происхождение и развитие осиновых кустов в пределах Воронежской губ., Труды Докучаевского почвенного комитета, 1914.
139. Предтеченский И. Л., К вопросу о народнохозяйственном, лесоводственном и финансовом значении осинников лесостепной полосы, Вестник XI Всероссийского съезда лесовладельцев и лесохозяев, Тула, 1909.
140. Райх А., Создатель советского лигностона, газета «Лесная промышленность», № 131 от 7 июня 1940.
141. Рубцов Н. И., Заметка о новой форме осины из Зайлиского Алатау, «Ботанический журнал СССР», т. XXIII, № 1, 1938.
142. Савина А. В., Влияние рубок ухода на строение древесины осины, Сборник трудов ВНИИЛХ, вып. 2, 1939.
143. Сборник действующих стандартов и технических условий на продукцию лесозаготовок (на 1 июля 1942 г.), ГЛТИ, М., 1942.
144. Селекция тополей, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 8, 1931.
145. Семенов Б. Ф., О растительности Бухтарминского края и хребта Холзун, Труды Сибирской сельскохозяйственной академии, т. VI, вып. 1—9, Омск, 1926.
147. Снесаревский М., Значение осины при степном лесоразведении и способ разведения, «Земледельческая газета», № 15, «Правительственный вестник», № 253, 1894.

148. Соколовский И. О., Осиновая сырьевая база БССР для спичечной промышленности, БедНИИЛХ, № 46, 1931.
149. Соснин Л. М., Типы леса Кавказского государственного заповедника, Труды Кавказского государственного заповедника, вып. II, М., 1939.
150. Стадухин, Приготовление корыт из осины, «Лесопромышленный вестник», 1909.
151. Станкевич В., Из опыта посадки тополей на вырубках, «В защиту леса», № 3, 1937.
152. Старк, Лесоразведение в связи с типами, «Работник земли и леса» М., 1926.
153. Старк В. Н., Влияние почвы на энтомофауну вредителей осины, «Защита растений от вредителей», т. III, № 1, 1926.
154. Стрежнев В. М., Производство осиновой клепки (экономика и технология), КОИЗ, 1934.
155. Строгий А. А., Деревья и кустарники Дальневосточного края, Хабаровск, 1934.
156. Сукачев В. Н., Дендрология, с основами лесной геоботаники, Гослес-техиздат, 1938.
157. Сус Н. И., Питомник, М., 1926.
158. Он же, Агролесомелиоративное дело, Сельхозгиз, М., 1933.
159. Сидка дегтя из осиновой коры, «Мирской вестник», СПб, 1879.
160. Тимирязев К. А., Наследственность, Сборник «Дарвинизм и селекция», М., 1937.
161. Он же, Факторы органической эволюции. Сборник «Дарвинизм и селекция», М., 1937.
162. Он же, Изменчивость, Сборник «Дарвинизм и селекция», М., 1937.
163. Ткаченко М. Е., Общее лесоводство, Л., 1939.
164. Он же, Изучение лесных богатств СССР и путей их использования, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 7—9 и 10—11, 1928.
165. Тольский А. П., Лесные питомники, Л., 1931.
166. Турский М. К., О смене ели и сосны осинкой, «Лесной журнал», 1886.
167. Тюрин А. В., Всеобщие опытные таблицы хода роста нормальных осиновых насаждений, «Лесное хозяйство, лесопромышленность и топливо», № 2—3, 1925.
168. Он же, Нормальная производительность лесонасаждений (сосны, березы, осины и ели), Сельхозгиз, М., 1931.
169. Он же, О ходе роста осиновых насаждений по американским исследованиям, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 9—10, 1930.
170. Он же, Рост осинников в Воронежской обл. Научные записки Воронежского сельскохозяйственного института, т. IV, 1936.
171. Фасс В. В., Экспорт осины, Труды по лесному опытному делу, вып. 1, 1929.
172. Фокель, Описание естественного состояния растущих в северных российских странах лесов, С.-П., 1766.
173. Харитонов Г. А., Корневые системы главных древесных пород в связи с их мелиоративным значением, Труды ВНИИЛХ, Сборник «Лесоводство и лесоразведение», вып. 5, 1939.
174. Хачатуров С. П., О возможности планового улучшения породности семян ржи, «Яровизация», № 5, 1940.
175. Ходзько А., Осиновые ободья в Бежецком уезде, «Лесной журнал», № 3, 1880.
176. Холопцев И. А., Оценка осины на корню в Паше-Капецком участке опытного лесничества ЛСХИ. Записки лесной опытной станции ЛСХИ, вып. VI, ч. II, 1929.
177. Хухрянский П. Н., Влияние подвяливания на корню на физико-механические свойства древесины осины. «Механическая обработка древесины». № 5, 1935.
178. Цицин Н. В., Проблема пшенично-пырейных гибридов. Сельхозгиз, М., 1937.

179. Чеботарев А., Из питомника Романовского лесничества Тамбовской губ., Опыты разведения осины, «Лесной журнал», вып. 3 и 5, 1895.

180. Чиркин И. Н., Новый способ быстрого выращивания целлюлозного леса, «Лесное хозяйство и лесная промышленность», № 3, 4, 1931.

181. Он же, Выращивание тополя как сырья для бумажной и других видов деревообрабатывающей промышленности, «Леса и лесная промышленность Горьковского края», № 7—8, 1932.

182. Шемякин И. Я., Черный рак осины, его возбудитель и меры борьбы с ним, Научные записки Воронежского сельскохозяйственного института, т. IV, 1936.

183. Шингарева-Попова, Пойменные осокорники и ивняки, Л., 1935.

184. Ширская М. Н., Возникновение сердцевинной гнили осины, «Лесное хозяйство и лесозащита», № 10, 1936.

185. Она же, Возникновение сердцевинной гнили осины, «В защиту леса», № 1, 1938.

186. Шкондин Г. М., Укрепить сырьевую базу Ингурского целлюлозно-бумажного комбината культурами тополевых насаждений, «Бумажная промышленность», № 11, 1933.

187. Шмидт С. Н., Основные древесные породы в средней полосе России и их разведение, Труды Московского лесного общества, вып. II, 1907.

188. Шульц, О пользе осинового леса, «Сельское хозяйство и овцеводство», № 12, 1846.

189. Шумилов П. В., Приготовление бумажной массы, ГЛТИ, Л., 1940.

190. Яблоков А. С., Селекция орехов на быстроту роста и зимостойкость, Труды МНИИЛХ, вып. II, М., 1936.

191. Он же, Об улучшении биологических и лесоводственных свойств осины при помощи гибридизации, Труды ВНИИЛХ, вып. 5, 1939.

192. Он же, Селекция тополей, дуба, ясеня, осины и ореха, Труды ВНИИЛХ, вып. 17, 1940.

193. Он же, О неоднородности межвидовых гибридов лесных древесных пород, «Яровизация», № 4, 1940.

194. Он же, Исполинская форма осины в лесах СССР, Труды ВНИИЛХ, вып. 23, 1941.

195. Он же, Отдаленная гибридизация в лесоводстве, «Вестник гибридизации», № 1, 1941.

196. Heimbürger C. Report on Poplar Hybridization Forestry Chronicle, № 3, 1936.

197. Nilson-Ehle H. „Ueber eine in der Natur gefundene Gigasform von Populus tremula“, „Hereditas“ 3. XXI, Nr 2—3, 1936.

198. Stout A. B. and Schreiner E. J. Results of a project in hybridizing poplars, Journal of Heredity, June, Nr 24, pp. 216—229, 1933.

199. Stout A. B. Mac Kee H. R. and Schreiner E. J. The Freeing of Forest Trees for Pulpwood, of The New York Bot. Garden. Nr XXVIII, p. 49, 1927.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	Стр.
Введение	3
Часть первая. Современное состояние осиновых лесов и хозяйства на осину в СССР	5
Глава I. Применение осины в народном хозяйстве СССР и предъявляемые к ней требования	5
Глава II. Географическое размещение осиновых лесов и условия произрастания осины	27
Глава III. Производительность осиновых лесов и современное состояние в них лесного хозяйства	51
Часть вторая. Многоформенность осины в естественных лесах и возможность отбора в них ценных форм для хозяйства	81
Глава IV. Значение селекции для оздоровления осины и поднятия производительности осиновых лесов	81
Глава V. Понятие об иммунитете и гетерозисе у растений. Возможности селекции осины на иммунитет к сердцевинной гнили и использование гетерозиса	87
Глава VI. Устойчивые против гнили формы осины и их значение в улучшении осиновых лесов	101
Часть третья. Переделка природы осины методом отдаленной гибридизации для улучшения состояния осиновых лесов	127
Глава VII. Значение отдаленной гибридизации для лесоводства. Современное состояние работ по отдаленной гибридизации тополей	127
Глава VIII. Методы отдаленной гибридизации осины. Об управлении доминированием. Массовое получение гибридов первого поколения (F_1) осины	137
Глава IX. Техника скрещивания тополей и применение ее при селекции осины. Выращивание гибридных семян	150
Глава X. Приемы воспитания гибридов тополей и применение их для осины. Отбор элиты	171
Глава XI. Итоги опытов по переделке природы осины (<i>P. tremula</i> L.) методом отдаленной гибридизации	188
Глава XII. Воспитание и выращивание устойчивой против сердцевинной гнили высококачественной осины	243
Литература	269