

М. И. ДОКУЧАЕВА

# ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД



**М. И. ДОКУЧАЕВА**

# **ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД**

Под редакцией академика А. С. Яблокова



ИЗДАТЕЛЬСТВО  
„ Л Е С Н А Я  
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ ”  
МОСКВА 1967

## ОТ РЕДАКТОРА

В недалеком прошлом в широкой практике лесоводства и зеленого строительства среди специалистов лесного хозяйства, агрономии и декоративного садоводства существовало глубокое убеждение в том, что хвойные древесные породы в массовых количествах размножать возможно только семенами. Считалось, что хвойные породы удастся прививать только в оранжереях и теплицах («под стеклом»), а размножать их в теплицах и в парниках черенками решались лишь в редких случаях самые опытные садовники, обычно не раскрывающие своих «секретов» по применяемому ими способу укоренения черенков хвойных пород.

Разведение разнообразных видов хвойных семенами обычно не вызывало особых трудностей, поэтому им и пользовались как в лесоводстве, так и в декоративном садоводстве. К тому же хвойные древесные породы, выращенные из семян, отличались долговечностью и легче приспосабливались к внешней среде, особенно в тех случаях, когда эти породы разводились за пределами естественного ареала. Но с тех пор, как появилась необходимость разводить многие хвойные древесные породы с сохранением ценных биологических и морфологических сортовых особенностей отдельных индивидуумов, чтобы быстро размножить особо ценные растения, обнаруженные в парках и лесах, потребовалось применять и вегетативное размножение хвойных пород, так как при семенном их размножении не сохранялись ценные наследственные особенности данного растения.

Потребность в лесоводстве и в озеленении применения вегетативных способов размножения хвойных древесных пород стала неотложной, когда начали развиваться научные и производственные работы по их селекции и семеноводству.

Исследования в области вегетативного размножения хвойных пород в лаборатории генетики ВНИИЛМ были начаты и широких масштабах в 1951 г., когда Министерством лесного хозяйства СССР было дано задание ВНИИЛМ выполнить научно-исследовательскую тему по разработке методов половой

В работе изложены приемы вегетативного размножения особо хозяйственно-ценных хвойных пород способом прививки и черенкования, рассчитанные на массовое получение посадочного материала в питомниках и в лесхозах.

Рекомендуются рациональные способы прививки хвойных пород, с соответствующим выбором подвоя и привоя, что позволяет заметно ускорять, например, плодоношение кедра сибирского и кедр корейского.

Освещаются вопросы закладки семеноводческих, плантаций, с использованием для этой цели в качестве основы географических прививок кедровых сосен. Рекомендуются агротехнические приемы по дальнейшему уходу в семеноводческих плантациях.

Особый интерес представляет впервые осуществленное внутривидовое географически отдаленное скрещивание и межвидовая гибридизация кедровых сосен.

В опытах по черенкованию автором разработан оригинальный способ укоренения зимними черенками хвойных пород в холодных переносных парниках и теплицах.

Цель данной работы — ознакомить специалистов лесного хозяйства и зеленого строительства, инженеров лесных культур и агролесомелиорации с методами и приемами вегетативного размножения хвойных пород.

Лесозаготовители в настоящее время вырубаяют (не всегда р) (умно п целесообразно) уникальные по производительности 11 и • и<• илл) и по урожайности кедровых орешков естественные Ке фоные леса в Сибири (кедр сибирский) и на Дальнем Во- I ЮЖе (кедр корейский). Десятки тысяч особо ценных по этим Качествам деревьев сибирского и корейского кедров уже без- нитратно исчезли из отечественных лесов. А если бы эти вы- рубки кедровых лесов не носили хищнического характера и 01 уществлялмсь так, как это нами неоднократно рекомендо- • ПВО таких ценных великанов кедровой тайги, могучих по росту и ПО производительности кедровых орехов, могло бы быть со- Кранено для будущего разнообразного применения путем при- писки их побегов из кроны и массового вегетативного размно- НСения. Каждое такое вырубаемое дерево было бы размножено Прививкой в сотнях и тысячах привитых экземпляров.

Научно обоснованная рубка кедровых лесов могла бы при- нести много пользы и явиться началом работ по поднятию про- п шодительности и облагораживанию кедровых лесов в нашей п ране.

М. И. Докучаева излагает ценные сведения о разработанных способах прививки кедровых сосен, о технике выращивания привитых саженцев и сообщает об интересных наблюдениях по биологии их роста и развития. Кроме того, автор провела ори- гинальную работу по половой гибридизации на прививках кедрa I нпрского, сохранила и собрала урожай гибридных семян, про- н квела их посевы и вырастила значительное количество гибрид- пых растений.

Интересно, что на полученных М. И. Докучаевой гибридах ИЮЖНО наблюдать уже с первых лет их жизни не только резуль- иiii.i отдаленных половых скрещиваний, но и ясно выраженное илмяппе подвоя, т. е. проявление воздействия вегетативного сближения. Тем самым эти опыты подтверждают правильность мршпювекого и мичуринского учений на возможность измене- ния типа обмена веществ и наследственности кедровых сосен ип- тлько в результате половых скрещиваний, но и путем при- ИПЮК. Следовательно, еще более эффективного проявления ге- 14роэиса роста и плодоношения мы будем ожидать в тех слу- Иаях, когда станет возможным сочетать половую гибридизацию п прививку.

Ч, Дарвин и И. В. Мичурин справедливо называли такие Прививки вегетативной гибридизацией. Интересные, хотя и крат- кие, сведения об этом автор приводит в данной работе. От по- лученного же ею в опытах выращивания гибридного потомства ii фовых сосен с прививок их на сосне обыкновенной мы в на- i ГОЯЩее время в Ивантеевском дендрарии располагаем бога- ш.ИМ научным материалом.

и вегетативной гибридизации лесных древесных пород: дуба, березы, сосны и лиственницы. В этой теме автору настоящей книги ст. науч. сотруднику М. И. Докучаевой была поручена научная работа по разработке «Способов прививки и вегетативной гибридизации кедровых сосен».

Позднее, с 1956 г. М. И. Докучаева начала проводить опыты по размножению хвойных пород черенками, поскольку в лаборатории генетики к тому времени накопился значительный ценный фонд гибридных растений ряда видов хвойных пород и акклиматизированных в подмосковных условиях экзотически-; их видов (гибридные ели, лиственница, зеленая дугласия, можжевельник, западная туя, канадская тсуга « др.).

М. И. Докучаева высококвалифицированно и с большим умением провела исследования по прививкам и черенкованию различных видов хвойных пород и сумела разработать надежные способы вегетативного их размножения.

В настоящее время в дендрарии и па селекционных отделениях Ивантеевского опытного лесного селекционного питомника ВНИИЛМ, который является опытно-экспериментальной базой для генетико-селекционных исследований и для опытов по семеноводству лесных пород лаборатории генетики ВНИИЛМ, имеется богатый фонд привитых растений разных видов сосен и гибридного потомства.

В разделе «Размножение хвойных пород прививками», помимо общих методических указаний по способам прививки различных видов сосны, М. И. Докучаева особо детально излагает существо способа прививок кедровых сосен на сосне обыкновенной.

Сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) является «универсальным» видом сосны в качестве подвоя. Поэтому подробное изложение результатов опытов прививок на сеянцах сосны обыкновенной всходов, сеянцев, зеленых и одревесневших черенков с возмужалых и уже плодоносящих деревьев кедра сибирского, кедра корейского, румелийской сосны и других видов пятихвойных, треххвойных и двуххвойных видов, которые автор осуществила в Ивантеевском дендрарии ВНИИЛМ, представляет большой практический и методический интерес.

Эти опыты лаборатории генетики, выполненные М. И. Докучаевой, подтверждают, что способы прививок разных видов сосны, особенно кедровых сосен на сосне обыкновенной, вполне надежны для того, чтобы получить жизнестойкие и быстро вступающие в плодоношение привитые кедровые сосны или сосны других видов. Любой ценный экземпляр этих видов сосен лесоводы теперь смогут быстро размножить прививкой в необходимом количестве и выращивать их в различных, географических районах страны в тех условиях, в которых может успешно произрастать сосна обыкновенная.

М. И. Докучаева излагает также весьма полезные и оригинальные данные по результатам разнообразных многолетних опытов размножения разных видов хвойных пород путем черенкования. Этими опытами автор охватила ряд видов ели, пихты, лжетсугу, канадскую тсугу, ряд видов семейства кипарисовых, лиственницы и сосны.

Из изложенных в работе новых данных, полученных экспериментально, подтверждается на большом материале опытных черенковых растений, растущих на опытных участках Ивантеевского дендрария, что лесоводы, агрономы и озеленители смогут почерпнуть из книги М. И. Докучаевой для своей работы по черенкованию хвойных древесных пород много полезных и новых сведений.

В книге даются практические указания по размножению различных видов хвойных пород прививкой и черенкованием.

Надеемся, что эту книгу читатели встретят с вниманием и используют даваемые в ней рекомендации по данным вопросам в своей практической деятельности и в проведении опытных работ.

Зав. лабораторией генетики ВНИИЛМ  
академик ВАСХНИЛ, профессор *А. Яблоков*

## ВВЕДЕНИЕ

Хвойные породы благодаря их большому удельному весу в общем составе насаждений СССР и по своим техническим и декоративным качествам приобретают все большее значение в общем плане развития народного хозяйства страны.

Опыты по вегетативному размножению хвойных пород проводились в 1951—1965 гг. в Ивантеевском дендрологическом саду ВНИИЛМ (Московская область).

Вегетативное размножение обеспечивает возможность массового разведения особо ценных для лесного хозяйства форм и сортов хвойных пород в наиболее короткие сроки. Оно позволяет значительно расширить границы разведения хвойных пород, а также является одним из действенных приемов в организации сортовых семеноводческих плантаций.

В настоящее время при вегетативном размножении хвойных пород практически возможно применять два способа: прививки и размножение зимними и летними черенками.

С 30-х годов нашего столетия в СССР и ряде зарубежных стран (Дания, Швеция, Австрия, США и др.) стал проявляться большой интерес к разработке эффективных способов вегетативного размножения хвойных пород.

Следует отметить, что лесоводы (В. Губек, Н. П. Бурый, С. З. Курдиани и др.) давно пытались овладеть приемами вегетативного размножения хвойных пород для решения определенных практических задач.

В свое время Н. П. Бурый (1901) указывал на желательность широкого внедрения в лесном хозяйстве вегетативного размножения древесных пород, в том числе и хвойных и ставил успешные опыты по прививкам и черенкованию.

Н. И. Кичунов (1898) опубликовал рекомендации по вегетативному размножению лиственных и хвойных пород, подробно описав прививки и черенкование хвойных в закрытом и открытом грунте.

В практике сельского хозяйства и садово-паркового строительства вегетативное размножение применяется с незапамятных

времен, в лесном же хозяйстве этот метод получает признание только в последнее время.

В 1939 г. вышла монография Л. Ф. Правдина, в которой он обобщает большой материал по вегетативному размножению древесных пород.

В начале 50-х годов повысился интерес к размножению хвойных пород прививками, в том числе и кедровых сосен.

Первые межвидовые прививки кедровых сосен были проведены и освещены в специальной литературе А. И. Северовой! (1951, 1954, 1958). Прививками она занималась с начала 40-х годов. А. И. Северова опубликовала подробные сведения о своей методике прививок хвойных пород и уделила внимание! описанию анатомических изменений, происходящих в процессе! срастания прививочных компонентов.

Д. Я. Гиргидов и В. И. Долгопков (1962) рекомендуют! новый оригинальный способ прививки сосны—«прививку камбием па камбии». Этот способ, по сообщению авторов, дает высокую приживаемость и прочное срастание прививок.

Об опытах прививки в условиях Башкирии сообщают В. В. Рябчинская и А. Е. Рябчинский (1958).

А. В. Хохрип (1962), сообщая о результатах 6-летнего опыта прививки кедровых и других видов сосны в Уральском лесотехническом институте, указывает на ряд факторов, способствующих приживаемости прививок. Автор подчеркивает перспективность метода прививки, предложенного Е. П. Проказиным.

Межвидовые и внутривидовые прививки хвойных пород освещаются и в зарубежной литературе в основном сосны обыкновенной и лиственницы.

Первое время в зарубежной практике прививки хвойных пород проводились в закрытом грунте. Сирах Ларсен (1951) первым начал применять прививки хвойных пород в открытом грунте.

Фон Грюлл и Траунингер (1956) дают подробное описание методов отбора плюсовых деревьев и использование прививок для создания семеноводческих плантаций в условиях Австрии. Авторы особо устанавливаются на подборе прививочных компонентов, их возрасте и способах прививки.

К. Тюммлер и К. Гоффман (1960) дают ценные практические рекомендации по прививкам хвойных пород в закрытом и открытом грунте. Авторы придают большое значение подбору привоя и подвоя, указывают календарные сроки проведения прививок.

Курт Хольцер (1960) сообщает об опытах прививки кедра европейского (*Pinus cembra* L.) в условиях Австрии. Прививки проводились с целью испытания поведения привоев от разных плюсовых деревьев на разных видах подвоя (сосна черная,

горная, веимутова, обыкновенная и кедр европейский были взяты в качестве подвоев). Лучшими подвоями, как сообщает автор, оказался кедр европейский, относительно удовлетворительными (по приживаемости) — сосна горная, сосна веимутова и обыкновенная.

Х. Т. Гартман и Д. Е. Кестер (1963) обобщают научные исследования и практические достижения последнего времени в области вегетативного размножения растений, касаясь и хвойных пород.

Первые рекомендации по размножению хвойных пород черепками были предложены Н. И. Кичуновым (1898), Н. П. Бурым (1901) и С. З. Курдиани (1908),

С. З. Курдиани проводил интересные опыты по черенкованию хвойных пород. Он сделал очень ценные наблюдения о биологической особенности пород, используемых в опытах, о роли каллуса в процессах окоренения, характере развивающихся корней и росте стеблевой части, а также о наследовании материнских признаков. Работа С. З. Курдиани имела большое теоретическое значение, так как в ней приводилась морфологическая и биологическая характеристика вегетативно размноженных растений.

В конце 20-х годов И. В. Мичурин теоретически обосновал проблему вегетативного размножения растений древесных и кустарниковых ПЛОДОВЫХ пород. Он указал, что и ряде последующих вегетативных генераций растения приобретают способность легко размножаться черенками.

В области лесного хозяйства в 30-х годах проводились работы по черенкованию древесных пород Н. К- Веховым, Д. Л. Комиссаровым, Л. Ф. Правдиным и др.

И. К. Вехой исследовал процессы, идущие в черенках при корнеобразовании, и указал практические приемы вегетативного размножения древесных и кустарниковых пород.

В обширной сводке Н. К- Вехов и М. П. Ильин (1934) и...ими итоги работы по черенкованию большого видового состава лиственных пород.

Параллельно велись работы по черенкованию, в том числе С ХВОЙНЫМИ породами, в Воронеже О. Г. Каппером и А. Д. Данилиным (1935), в Свердловске М. Л. Стельмахович и Л. Д. Викулиной (1939).

Многолетние исследования по черенкованию лиственных и частично хвойных проводил Д. А. Комиссаров (1938, 1946, 1964). Автор приводит сравнительные показатели роста и развития черенковых растений, а также сеянцев сосны обыкновенной и лиственницы в возрасте 7 лет, и делает заключение, что вегетативно размноженные растения растут не хуже, чем семенные. Подробно описывается техника черенкования с применением стимуляторов роста и приведен список пород,

использованных в опытах, в том числе и хвойных (сосна обыкновенная, ель обыкновенная, лиственница сибирская и туя западная). В работе Д. А. Комиссарова, вышедшей в 1964 г., освещаются вопросы влияния биологических и физиологических особенностей вида на способность к укоренению черенков.

А. И. Северова (1958) изучала способность к укоренению черенками сосны обыкновенной и других хвойных пород. Она приводит в своей работе большой сводный материал по черенкованию хвойных пород отечественных и зарубежных исследователей.

А. С. Яблоков (1965) обобщил теоретические и практические достижения отечественных и зарубежных исследователей в области применения вегетативного размножения. Автор указывает, что для целей семеноводства прививкой необходимо размножать все главные хвойные породы. При этом он подчеркивает, что при подборе привоя необходимо учитывать для какой цели делается прививка. При размножении плюсовых деревьев привой и подвой должны подбираться с таким расчетом, чтобы привой испытывал минимальное влияние подвоя. При вегетативной же гибридизации, наоборот, привой должен испытывать возможно более сильное влияние подвоя.

Среди опытов по вегетативному размножению хвойных особое место занимает укоренение укороченных побегов сосны с пучком хвои (Т. Д. Рудольф и Г. Неинстедт, 1964). Известно, что в пучке между хвоинками находится точка роста укороченного побега, которая при обычных условиях не способна функционировать. Однако при удалении верхушечных почек у сеянцев двух и пятихвойных видов сосны удалось стимулировать развитие точек роста в укороченных побегах (пучках хвои), что привело к образованию почек в таких пучках хвои.

Высаженные в теплицу пучки хвои с образованной в них почкой относительно легко укореняются, а почки прорастают и дают удлиненный побег, из которого в дальнейшем развивается нормальный ствол. Следует отметить, что укороченный побег с пучком хвои в некоторых условиях может укореняться без стимуляции деятельности точки роста и ствол в этом случае не образуется.

Резюмируя краткое сообщение об исследовательских работах по вегетативному размножению хвойных пород, можно отметить, что большинство современных исследователей занимаются вопросами внутривидовых прививок сосны обыкновенной. Это объясняется широким вниманием к работам по закладке маточных плантаций сосны для производства сортовых семян.

# РАЗМНОЖЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД ПРИВИВКАМИ

## ПРИВИВКИ КЕДРОВЫХ СОСЕН

Для расширения культуры кедровых сосен в европейской части СССР (кедр сибирский — *Pinus sibirica* Mayr и кедр корейский *Pinus koraiensis*, Sieb. et Zucc.) требуется изучить и выделить наиболее хозяйственно-полезные, быстрорастущие, жизнестойкие и урожайные формы. Кедровые сосны представляют собой сложные виды, состоящие из многих экотипов и форм. Необходимо отобрать и размножить формы (сорты) с особо ценными техническими качествами и закрепим, их путем вегетативного клопового размножения.

Культура кедровых сосен вне их ареалов пока ограничена. Если единичные насаждения кедра сибирского встречаются за его географическими границами, то кедр корейский представлен ТОЛЬКО Небольшим Количеством деревьев в ботаническом дендрологическом саду.

Сибирский и корейский кедры предъявляют различные требования к экологическим условиям. Географические границы их естественного роста не совпадают. Кедр сибирский произрастает в полосе хвойных лесов Сибири, кедр корейский в зоне хвойно-широколиственных лесов на Дальнем Востоке, Кедр сибирский может произрастать в северной и умеренной зонах СССР, плохо переносит жару и сухость воздуха. Кедр корейский — растение умеренной зоны и его требования к условиям произрастания иные.

Вопросы наследования родительских признаков при семенном размножении кедровых сосен мало изучены. Эти породы, ЯВЛЯЯСЬ перекрестно-опыляемыми растениями, могут сильно уклоняться от материнских форм при семенном размножении. Эти вопросы изучались нами в основном в полевых опытах на растительном фонде кедровых сосен в Ивanteeвском дендрологическом саду ВНИИЛМ под руководством зав. лабораторией лесной генетики академика ВАСХНИЛ А. С. Яблокова.

Опыты по прививкам кедровых сосен были начаты в 1951 г. по теме «Разработка методов половой и вегетативной гибридизации лесных древесных пород: дуба, сосны, лиственницы и березы» с разделом В — «Разработка способов прививки и вегетативной гибридизации кедровых сосен».

Хозяйственное и биологическое значение прививки разнообразно, она применяется: для клонового размножения с целью получения генетически однородного материала, для повышения устойчивости к неблагоприятным экологическим условиям, и для управления общей силой роста и ускорения плодоношения. Прививка дает возможность значительно расширить районы культуры кедровых и других видов сосны, являясь одним из основных приемов организации маточных семеноводческих хозяйств. Прививка, помимо целей размножения, служит средством, позволяющим изменять свойства прививаемых растений в желаемую сторону. Например, прививкой можно ускорять закладку плодовых почек, а на карликовых подвоях изменять силу роста.

В процессе исследования учитывались факторы, влияющие на приживаемость и рост прививочных компонентов, состояние и возраст привоя и подвоя, время прививки, техника прививки и метеорологические условия, а также агротехника ухода и дальнейшего воспитания растений. Каждый из указанных факторов влиял положительно или отрицательно на процессы срастания и рост прививок в зависимости от слагающихся условий.

Исследования проводились по следующей программе: подбор подвоя и привоя; заготовка и хранение привойного материала; время и способы прививки; уход и воспитание прививок.

Размножение прививками кедровых сосен возможно после того, как предварительно подобран и выращен надлежащего качества подвойный материал.

## ВЫБОР ПОДВОЯ

Полноценность привитого дерева зависит от степени ботанического родства, физиологического соответствия прививочных компонентов и условий среды.

К подвоям предъявляются следующие требования: выносливость в условиях данной местности; способность давать прочное срастание с привоями; обеспечение ранней возмужалости привоя. Прививки различных видов хвойных пород не всегда удаются на том или ином подвое. В ряде случаев слабое развитие и даже гибель прививки вызывается неправильным выбором подвоя.

В опытах с прививками пятихвойных сосен и других видов сосны в качестве основного подвоя бралась сосна обыкновенная (*Pinus silvestris* L.) как местный сильнорастущий подвой с устойчивыми наследственными качествами. Для этой цели в начале работы использовался самосев сосны обыкновенной

и е< культуры в возрасте 4—5 лет и выше. Для изучения проч- ти ш срастания ограниченно использовались в качестве под- поен также сеянцы кедра сибирского, кедра корейского, сосны иеймутовой, сосны румелийской и сосны горной.

В дальнейшем для выращивания подвоев закладывались специальные школы. Выращивание подвоев в школах создает лучшие условия для проведения прививок и обеспечивает эконо- мию рабочей силы при уходе за прививками.

В 1961 и 1962 гг. были заложены школы подвоев сосны обыкновенной и других видов сосны. Растения высаживались ПОД пологом расстроенного соснового насаждения с полнотой 0,1 0,2, а также на свободных участках, вышедших из-под ШКОЛ лиственных пород и пропашных культур.

(оспа обыкновенная не предъявляет особых требований К условиям произрастания, однако под школы подвоев лучше всего отводить легкие супеси и суглинки. Почва для посадки на открытых участках обрабатывалась под зябь с последующим рвН'Невесенним боронованием. Под пологом леса посадка сеян- цев сосны проводилась на задернелой необработанной почве.

В школу высаживались 3-летние сеянцы сосны обыкновен- ной, выращенные из семян местной популяции. При посадке представлялась, возможность отобрать лучшие растения, сла- бые подогнать (путем перешколки), а непригодные выбрако- •8ТЬ Для подвоев необходимо было вырастить сеянцы с пря- мым хорошо выраженным стволиком и нормально сформиро- ванной верхней мутовкой. Это достигалось прореживанием Ш кодов на гряде с первого года посева. При более редком СЮНИ сеянцев лучше идет утолщение стволика и образова- ние мутовок. У таких трехлеток толщина штамбика бывает 0,5 0,8 см.

Перед посадкой сеянцы сортировались по высоте стволика, ею прямизне, диаметру и по состоянию корневой системы. После сортировки корни частично обрезались и оставались ДИНОЙ 12 15 см. Из таких сеянцев, воспитанных в школе В течение 1—2 лет, получались хорошо развитые подвои.

В школу подвои сосны высаживались в первую и вторую декаду СО дня начала весенних лесокультурных работ, а также И. . . .рой половине августа. Растения в школе высаживались пi i. . . . .1 ш 0,5x1 м (из расчета 20000 шт. на 1 га).

I еl внутривидовых прививок в 1961 г. была заложена школа подвоев кедра сибирского на участке, вышедшем из-под пропашных культур. Перед вспашкой в почву вносился тор- фюМПОСТ Из расчета 30 т на 1 га и фосфоритная мука 30 ц иi I ей, В посадочные места добавлялось 25—30 г гексахло- Г.ni.i Растения размещались на расстоянии 1X1 м.

В школу высаживались 4-летние сеянцы кедра сибирского, НЬр и. . . . .Ье из семян, полученных из Бирюсинской лесной

дачи (Восточные Саяны). Сеянцы на грядках воспитывались при достаточной площади питания и без огенения, вследствие этого к 4-летнему возрасту они имели высоту 15 см, при диаметре корневой шейки 0,4 см.

После выборки из гряд сеянцы сортировались ПО размерам стволика, его высоте и диаметру. Для прививки использовались 5—6-летние сеянцы. К этому времени растения имели высоту 20 см, диаметр 0,8—1,0 см.

Почва в школах сосны обыкновенной содержалась под естественным задернением. Летом проводилось окашивание с оставлением травы в междурядьях. В школе сосны обыкновенной и кедр сибирского наблюдались заболевания ШЮПЕ и поражение 6-летних сеянцев кедр сибирского точечной смолевкой.

В школе кедр сибирского был поставлен <НИ> искусственного задернения почвы. Для этой ист осенью (ПОД лиму) проведен перекрестный, ДВухстр.... БИЙ лянЧОНЬИ пеги многолетнего люпина (норма высева 3 в НИ I но\$ и) Всходы люпина были хорошие, и первый год развилась прикорневая розетка крупных листьев, и на второ! ... получился короший травостой. Вначале юни, ВО время МИССОО!... I... IN, люпин скашивали без выноса грВЫ ЛЮПИН бигопрИИТНО влияет па развитие сеянцев, создавая хорошее... нип... mi.I, особенно в сильную жару, когда молодые свЯНЦЫ ЯПЧН!..... иоником, как зонтиком.

### ЗАГОТОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ Ш'ННОi в

Для привоев иСПОЛЬЗОВАЛСЯ |I, I шиш, |, i mi in и,, шкфасту материал, начиная от 2-недельных В '..... I lei H\$ \..... MI I '..00-летних плодоносящих деревьев

В качестве ОСНОВНЫХ ПИВОГП fpi ..... IP i ИОНР< и ни и кедр корейский (PintlS ill... I МйУГ, Р '..... Sleli) и ограниченно сосны: румЛИЙСКПЙ (I'mi |..... ())' I, иекмутова (Pinus StrobUS I ), ЖСПЯЙ I Гиin |, ,,ii, l ... I iniii'l i, лапландская (Pinus silveitrla I иь>-ji Ии D)..... i I rli i i чшая (Pinus radiata D. Don.), ... ундСКий (rlnu ШИМ li I G'hch.), крымская (Pinus laricio Pallaslunn \dl i IЖТьфН (Pinus Jeffrey Murf.), приморская (I'... pint til Mill.) гнмилпйская (Pinus excelsa Wall.), черпан (P... i nltfl | /fz, \ итая (Pinus resinosa Sol.).

Для создания географической КОЛПРК!..... ритмы - фо-\* вых сосен прививки их ВЫПОЛН!... I НРВОИМН I(I различных географических зон, лесорастит! ЫШЬ..... II..... <юственных насаждений.

На основании проведенных опы..... ш по (ля прививки пяти- и треххвоИНЫХ ..... ИИИОИМЙ (ИИГринл за-

готовляется в те же календарные сроки, какие приняты в плодоводстве: резать черенки для весенней прививки хвойных можно в течение всего периода покоя дерева. В этом случае черенки можно хранить длительное время и пересылать на далекие расстояния (например, из Приморского и Хабаровского краев и др.) почтовыми посылками.

В отличие от лиственных пород, где на черенки режется однолетний прирост, при заготовке привоев хвойных пород берутся 5—8-летние ветви длиной 60—80 см с учетом наибольшего на них количества боковых ветвей, которые можно использовать на черенки (рис. 1).

Для пересылки заготовленных ветвей на большие расстояния почтовыми посылками, их обвертывают влажным мхом затем пергаментной бумагой или пленкой и обшивают мешковиной. К посылкам прилагается краткая таксационная характеристика насаждений или маточного дерева.

Полученный посылками привойный материал хранят в снежном бурту. Для этого ветви, связанные рыхлыми пучками по 8—10 шт. укладывают горизонтально под метровый слой снега, прикрытый сверху 20—25-сантиметровым слоем древесных опилок. В таком состоянии ветви кедра могут храниться в течение 3—4 месяцев и постепенно использоваться для прививки небольшими партиями.

Необходимо отметить, что ветви кедровых и других пяти- и треххвойных сосен значительно лучше переносят длительное хранение и пересылку, чем черенки лиственных пород. При длительном хранении в соответствующих условиях у них не

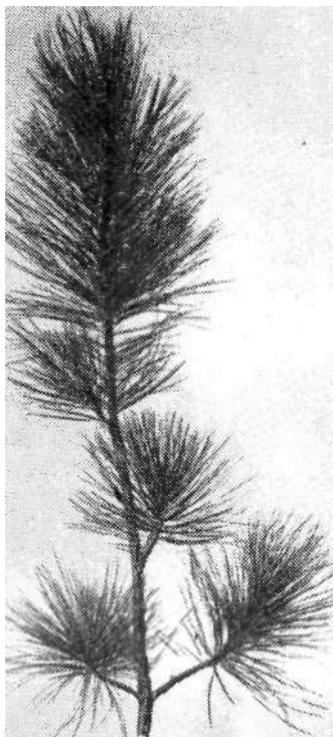


Рис. 1. Ветвь кедра сибирского, с которой режутся черенки

наблюдается напухания ИЛИ прорастания почек, что часто бывает у лиственных ПОРОД.

При поздней заготовке ветвей кедровых сосен, когда верхушечная почка трогается в рост, черенки быстро вянут и для прививки не годятся.

Для прививки всходами и сеянцами привойный материал выращивался на месте из семян, поступающих из различных географических районов. Семена, которые были получены весной, требовали особых приемов для ускоренной подготовки их к посеву. Для этого семена кедра сибирского и кедра корейского закладывались в стратификацию за месяц до их посева.

Для этой цели сначала семена замачивались водой комнатной температуры и выдерживались в ней в течение 10 суток для кедра сибирского и 15 суток для кедра корейского. За это время вода 3—4 раза менялась. В конце срока замачивания недоброкачественные семена, всплывшие на поверхность, удалялись, чем повышалась кондиция семян.

После замачивания семена откидывались па решето для удаления излишней влаги и сразу же закладывались в стратификацию. В качестве среды для стратификации использовалась торфокрошка (из расчета 1 часть семян па 2 части торфокрошки). Семена с торфом тщательно перемешивались, увлажнялись и выдерживались в течение 20—30 дней при комнатной температуре. Стратифицировались семена в корзинах и посевных ящиках. Толщина слоя семян составляла 12—15 см.

В течение всего срока стратификации, через каждые 4—5 дней смесь семян с торфом перемешивалась и поддерживалась во влажном состоянии. Не допускалось излишнее увлажнение, так как в этом случае семена начинают быстро плесневеть. При увлажнении смесь должна быть рыхлой и не слеживаться комками.

При таком режиме стратификации семена кедра наклевывались на 21—28 день. Для сокращения срока стратификации (в случае позднего поступления семян) семена выдерживались в торфе при температуре 20—25° С. В таком случае они начинали прорастать на 14—17 день. При повышенной температуре, когда подсыхал наружный слой смеси, семена чаще перемешивались и увлажнялись.

Для получения более ранних всходов посев стратифицированных семян проводился с началом полевых работ. Наиболее подходящей почвой для посева семян кедровых сосен считается суглинок, богатый растительным перегноем. При посеве на легких оподзоленных суглинках вносился торфокомпост из расчета 1 кг на 1 м<sup>2</sup>. На сплывающихся почвах применялся грядковый посев (высота гряды до 15 см).

При использовании всходов и сеянцев кедровых сосен в качестве привоев применялась иная агротехника их выращива-

пня. Для прививки требуется, чтобы у всходов привоев было прямое и хорошо развитое подсемядольное колено и полностью сформированные 10—11 семядолей. Поэтому при посеве семян уменьшалась обычно принятая норма высева. Посевные рядки заделывались специально подготовленной легкой земляной смесью, которая состояла из 1 части полевой земли и 2 частей торфокрошки. При заделке посевных рядков обычным грунтом, подсемядольное колено у всходов и сеянцев часто искривляется. То же бывает и при мелкой заделке семян и густом посеве, вследствие чего такие всходы обычно для привоев не могут использоваться и идут в брак. Хорошо стратифицированные семена кедровых сосен при благоприятной погоде всходят через 16—18 дней.

При прививке других видов сосны всходами и сеянцами семена их проходили аналогичную предпосевную обработку и агротехнику выращивания. После появления массовых всходов проводилось дополнительное прореживание их, после чего в посевных рядах оставалось 20—25 растений на 1 *пог. м.* Это создавало благоприятные условия для хорошего роста каждого всхода и сеянца.

Посевы и всходы кедровых сосен подвергаются нападениям насекомых, грызунов и птиц. Против почвенных вредителей при посеве семян в посевные рядки вносился гексахлоран (10—15 г на 1 *пог. м.*). Против повреждений полевыми мышами (при осенних посевах) посевные гряды плотно накрывались еловым лапником. Лапник на гряды накладывался так, что со всех сторон бортов гряды иглы его были направлены против хода мышей.

На наш опыт сохранения посева кедра сибирского ссылается М. И. Ширская (1964). Применяя эти рекомендации полностью удавалось сохранить посевы кедра сибирского в питомниках.

В качестве привоев ограничено использовались всходы и других видов сосны, которые были названы выше.

В 1956 г. были получены семена желтой сосны (*P. ponderosa* Daugl.) из Алма-Атинского ботанического сада. Семена были посеяны 23 апреля в открытый грунт без стратификации (сухими). Всходы появились 15 мая и использовались в качестве привоя в 15—25-дневном возрасте.

Из Армянской академии наук 25 марта 1957 г. были получены небольшие образцы семян американских сосен (присланные из США): сосна джеффри (*P. Jeffreyi* Murr.) и сосна сахарная (*P. lambertiana* Dougl.). Семена этих сосен 25 марта были положены в теплую стратификацию и 24 мая посеяны в грунт. Всходы, появившиеся в конце первой декады июня, брались на прививки.

В 1950 г. из семян, поступивших из Сочинского дендрария, было выращено 14 видов пяти-, трех- и двуххвойных сосен для привоев. Сосны были посеяны в конце мая с расчетом, чтобы их всходы появились после весенних заморозков и были готовы к прививке не позднее второй декады июня. Прививки необходимо было сделать в такое время, чтобы привои закончили вегетацию как можно раньше и подготовились к зиме.

Учитывая местные сплывающиеся почвы, семена сосен-экзотов заделывались на грядах легкой земляной смесью, для чего местная почва перемешивалась с торфокрошкой. Посевы предохранялись от птиц и почвенных вредителей.

За два-три дня до прививки, если стояла жаркая и сухая погода, посевные гряды обильно поливали, чтобы всходы имели свежий вид и хороший тургор. Такой полив обеспечивает лучшую сохранность привоев и высокую их приживаемость.

### ТЕХНИКА ПРИВИВКИ ХВОЙНЫХ ПОРОД

Для прививки отбирались всходы с прямым, мясистым, хорошо развитым подсемядольным коленом, с 10—11 (для кедровых сосен) семядолями нормальной величины и окраски. Всходы выкапывались партиями по 50—80 шт. и сразу же заворачивались во влажный мох, в процессе прививки они предохранялись от подсушивания.

При прививке зелеными черенками (июньскими побегам) их старались заготавливать в день прививки. Зелеными черенками прививались: кедр корейский, сосны веймутова и румелийская. Привои брались с 17—30-летних деревьев из биологических групп Ивантеевского дендрологического сада ВНИИЛМ.

Зеленые побеги выламывались из боковых разветвлений деревьев в таком состоянии их роста, когда пучки хвои на побегах только начинают освобождаться из кроющей чешуйки и побег бывает еще совсем травянистым, а хвоя на нем напоминает редкие щетинки. В отдельных случаях такие привои можно хранить 1—2 дня на ледниках.

**Время прививки.** Прививка проводилась в разные сроки с целью установить по результатам приживаемости наилучшее время проведения этих работ. При этом учитывались различные фазы подвоя и привоя каждого ботанического вида.

Самый ранний срок прививки — с конца марта до начала вытягивания верхушечной почки подвоя. В это время прививка производилась в спящую верхушечную почку сосны. Второй срок прививки — примерно с 25 мая по конец июня, когда сосна уже заканчивает интенсивный рост и закладывает вер-

хушечную почку. В этот срок производится прививка всходами и зелеными побегами, а возможно также и зимними черенками. Июньский срок прививки совпадает с менее напряженным периодом лесокультурных работ.

Опыты с летними прививками кедровых сосен не дали положительных результатов видимо потому, что у кедровых сосен черенки подвергаются быстрому иссушению. У кедровых сосен хвоя в 2 раза длиннее хвои сосны обыкновенной и процесс транспирации должен идти быстрее. По мнению Е. П. Проказина, летние прививки сосны обыкновенной дают отличные результаты.

Календарные сроки прививок по годам не совпадают. В связи с этим сроки прививок определяются по прохождению фенофаз роста привоев. Более ранние прививки необходимы для того, чтобы время срастания подвоя с привоем совпадало с более благоприятными для роста температурными условиями вегетационного периода.

**Способы прививки.** Способы прививки могут быть различными. Это зависит от состояния подвоя и привоя, его возраста, размеров, а также сроков прививки. Способы прививки оцениваются приживаемостью, легкостью, быстротой и удобством выполнения.

Массовые прививки проводились нами в расщеп спящей почки и в расщеп растущего побега. Кроме этого, применялись и другие способы: прививка сердцевинной па камбий, прививка за кору, копулировка и др. (рис. 2, /—6).

*Прививка в спящую почку.* Перед прививкой хвоя в верхней части центрального побега подвоя удаляется, за исключением нескольких пучков вверху, во избежание омертвления побега. В верхней розетке оставляются центральная почка и одна боковая (запасная), все остальные удаляются. В случае, если прививка не приживается, запасная почка разовьет замещающий побег.

После такого приготовления побега подвоя осторожно лезвием безопасной бритвы или острым ножом делается вертикальный разрез по центру верхушечной почки и побега. Длина расщепа 4—6 см. При этом продольно разрезается почка, узел кушения и вершина побега. При прививке в спящую и прорастающую почку необходимо соблюдать осторожность, подготавливая расщеп па подвое. Когда разрезается мягкая и упругая ткань почки, нож при скольжении вниз углубляется в крепкую вяжущую ткань узла кушения, под которым лежит более или менее мягкая древесина побега. В этих случаях прививальщик прилагает силу, чтобы прорезать узел кушения и иногда излишне сильным движением может срезать верхушку подвоя, а иногда и поранить себе руку, которой поддерживает ствол подвоя.

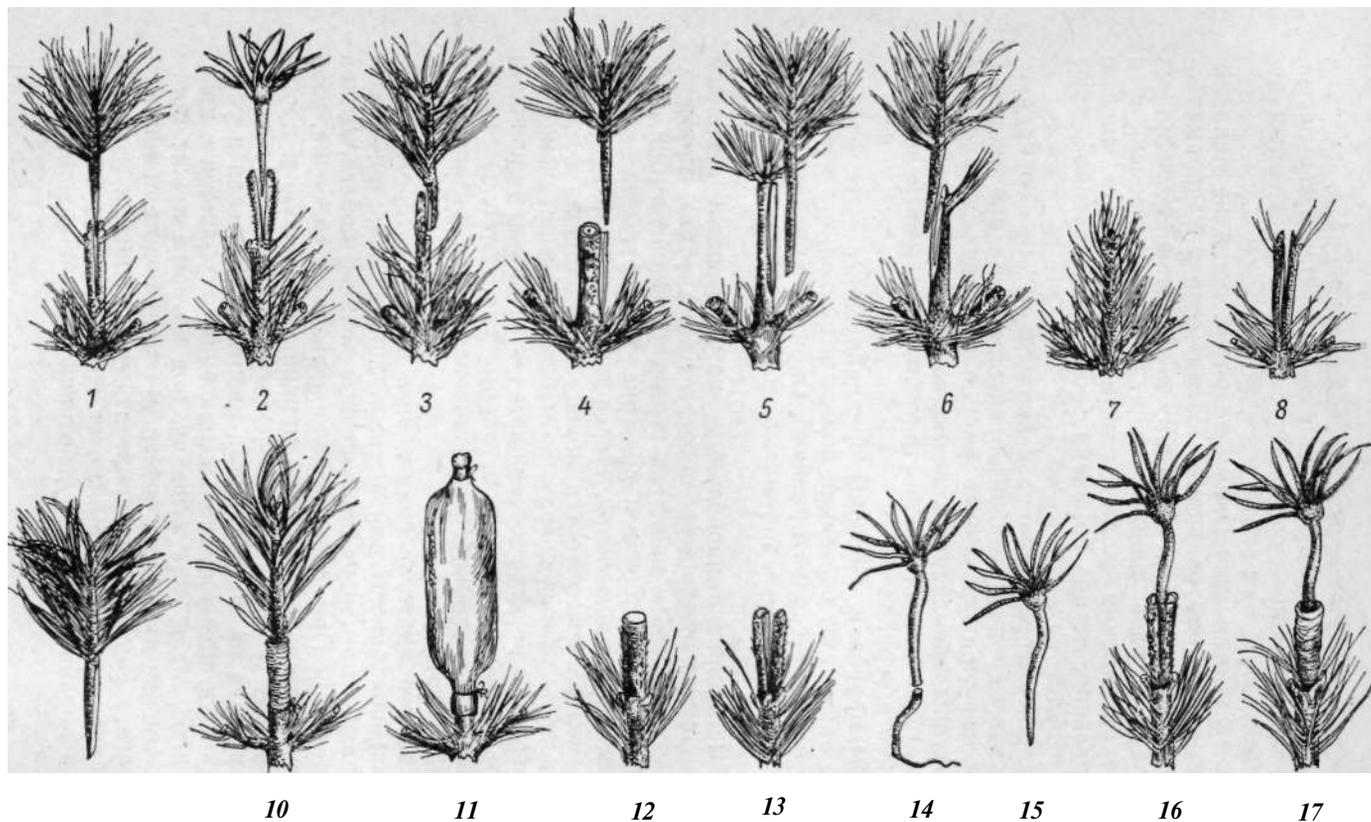


Рис. 2. Способы прививки кедровых и других видов сосны:

1 — в расщеп спящей почки; 2 — в расщеп растущего побега; 3 — уступом в одно-, двухлетнюю древесину; 4 — за кору в двухлетнюю древесину; 5 — сердцевиной на камбий; 6 — копулировкой; 7 — подвой — сосна обыкновенная четырехлетняя; 8 — подготовка и расщеп подвоя; 9 — подготовка черенка клинообразно; 10 — обвязка прививки; И — изолятор; 12 — подготовка подвоя к прививке; И — подготовка привоя к прививке; 15 — клинообразный срез сеянца; 16 — черенок, вставленный в расщеп; 17 — обвязка прививки

В качестве привоя берется боковой побег с осевой ветки чтиной 6—12 см (обязательно имеющий верхушечную почку). Нижний конец черенка освобождается от хвои и режется клином. Хвоя удаляется осторожным отрывом пучка вверх, а не оттяжкой его вниз, что меньше травмирует кору черенка. У кедровых сосен живица кристаллизуется медленно, поэтому даже неосторожный отрыв одного пучка хвои вызывает длительное смолывыделение. Длина клина черенка должна соответствовать длине расщепа подвоя.

Длина расщепа и размер клина черенка должны обеспечить прочность срастания подвоя и привоя. В основном срезы по длине должны равняться 4—5-кратной толщине черенка. Длина среза колеблется от 4 до 7 см и зависит от толщины черенка и подвоя.

На рис. 2, 7—9 показана подготовка подвоя и черенка. Техника подготовки черенка привоя заключается в следующем: положив черенок на ладонь левой руки (нижним концом к себе) и зажав его вершину большим и указательным пальцем, правой рукой (лезвием безопасной бритвы или острым ножом) делаются два плоских клинообразных среза с двух противоположных сторон. Глубина среза берется до серд\*цевины, но так, чтобы нижний конец клина сходил на нет. При зарезке клина нож плоско ложится на кору черенка и движением к себе вправо, постепенно заглубляется в древесину.

Приготовленный таким образом черенок вставляется в расщеп подвоя. Если подвой был толще привоя, то последний вставляется заподлицо с одной стороны, но при этом полоски камбия наружной части черенка должны совпадать с камбием подвоя. В этих случаях клин черенка режется в форме лезвия ножа (с одним тупым и с одним острым, продольным краем). Это делается для того, чтобы плоскости подвоя и привоя плотно совпадали и между ними не оставалось пустот.

*Прививка в растущий побег.* Прививка таким способом проводится в период затухания роста и начала одревеснения нижней части растущего побега. В это время можно прививать всходами, сеянцами, зелеными побегами и зимними черенками. При этой прививке у подвоя горизонтальным срезом удаляется одна треть растущего побега, так как он в это время у вершины бывает нежен и неустойчив. При прививке в начале июня, когда еще не началось одревеснение побега на подвое, он укорачивается с таким расчетом, чтобы расщеп захватывал узел кущения. Этим обеспечивается лучшая устойчивость черенка и облегчается работа подвязчика (рис. 2, 12—13). Остальные побеги на верхней мутовке подвоя выламываются и одна треть боковых разветвлений нижней мутовки укорачивается.

У всходов-привоев отрезается корень, а подсемядольное колено зарезается клипом. Приготовленный таким образом черенок вставляется в расщеп на подвое с одного его края и заподлицо с подвоем (рис. 2, 14—17).

Прививка зеленым побегом проводится таким же приемом, как и прививка зимним черенком (см. выше). При летней прививке всходами и зелеными побегами нужна осторожность, так как оба прививаемые компонента очень нежны и хрупки.

При летней прививке сильно засмаливаются руки прививальщика и инструмент, вследствие интенсивного смоловыделения у привоя и подвоя, поэтому нож и руки прививальщика необходимо периодически протирать денатуратом.

*Прививка в двухлетнюю древесину уступом.* Этот способ прививки применяется редко, только в случае, если привой несколько толще подвоя. Особенно часто это бывает при прививке зимними и зелеными черенками кедра корейского. При таком способе у подвоя горизонтальным срезом удаляется основной побег на двухлетнюю древесину и сбоку делается зарез клином. Соответственно этому подготавливается черенок и вставляется в гнездо подвоя (рис. 2, 3).

*Прививка за кору.* Прививка этим способом выполняется обычным приемом, который принят в плодоводстве. У подвоя 4—5-летних саженцев сосны основной побег срезается на высоте одной трети 2-летнего прироста. Срез хорошо зачищается острым ножом. Черенок зарезается косо с уступом в одной плоскости. На подвое делается небольшой надрез коры и подготовленный черенок осторожно вдвигается за кору. Если черенки лиственных пород (и особенно розоцветные) имеют крепкую древесину и легко вставляются за кору, то при прививке кедровых сосен, у черенков которых древесина мягкая и смолистая, этот процесс осложняется. Кроме того, у их подвоя кора мало эластичная, легко рвется и крошится, что создает дополнительные затруднения в выполнении работы и снижает норму выработки. Прежде чем вставить черенок за кору, у подвоя по линии разреза надо осторожно раздвинуть кончиком ножа края коры и только после этого за кору вставляется черенок (рис. 2, 4).

*Прививка сердцевинной на камбий.* Этот способ прививки (рис. 2, 5), разработанный Е. П. Проказиным, хорошо освещен в литературе.

*Прививка копулировкой.* Необходимое условие для прививки копулировкой (рис. 2, 6) — одинаковая толщина привоя и подвоя. Длина черенка берется 6—12 см, обязательно с верхушечной почкой. Длина среза 4—7 см, зависит от толщины черенка и подвоя. Копулировка проводится в однолетний или в молодой растущий побег подвоя. Хвоя при этом удаляется

по длине клина на подвое, но на верхней части зареза оставляется несколько пучков хвои, которые будут содействовать ускорению срастания.

**Обвязка прививок.** Успех прививок в большой степени зависит от качества обвязки, места прививки.

При всех способах прививки после вставки черенка накладывается обвязка, которая должна плотно закрыть всю плоскость места прививки. Для обвязки чаще всего применяются мягкие хлопчатобумажные нитки. Они дают эластичную, крепкую и плотно прилегающую обвязку.

Обвязка накладывается туго, чтобы срезы плотно прилегли друг к другу. При этом учитывается особенность строения коры хвойных пород в молодом возрасте. У молодых сосен кора нежная, поэтому нитки не должны врезаться в нее.

Первый виток накладывается посередине расщепа, а при прививке в спящую почку под узлом кушения. Держа в левой руке конец нитки и расправляя ее по линии разреза (концом вниз), накладывается первый виток обвязки, которым и закрепляется свободный конец нитки. При этом левая рука освобождается и ею придерживается вся прививка. После того, как двумя-тремя витками черенок крепко зажат, обвязывается сначала верхняя часть черенка, а дальше виток переносится на нижнюю часть прививки. Конец нитки закрепляется двумя замками. Для этого по ходу витка конец нитки подводится правой рукой снизу вверх и закрепляется движением от себя (рис. 2, 10).

В случае поздневесенней и летней прививки, после наложения обвязки на привой надевается белый бумажный колпачок. Такой колпачок предохраняет привой от высыхания и прямого солнечного освещения и способствует успешной приживаемости привитого черенка (рис. 2, //).

**Уход за прививками.** Для улучшения поступления питания к привитому черенку сразу же после прививки ослабляется прирост подвоя. С этой целью боковые разветвления на нем укорачиваются примерно на одну треть.

Дальнейший уход за прививками состоит в своевременном ослаблении или удалении обвязки. Обычно эта работа начинается с появлением второго сокодвижения, т. е. с ростом осенней древесины (рост побега в толщину). Календарные сроки этой работы по годам не совпадают. Вторичный рост находится в тесной зависимости от состояния погоды. Например, в 1964 г. только в сентябре была снята обвязка с прививок, так как лето отличалось высокими температурами и малым количеством осадков. При удалении обвязки острым ножом или лезвием безопасной бритвы делается продольный надрез вдоль стволика поперек витков обвязки. Необходимо следить, чтобы ни один виток нитки не остался неперерезанным на стволике,

что приводит к перетяжкам и часто является причиной облома прививки. При полном удалении обвязки учитывается, на какой стадии находится срастание прививки. Если срастание полное, то в месте соединения привоя с подвоем вдоль шва хорошо видна выпуклая, сероватая или светло-коричневая полоска каллюса с шероховатой поверхностью. Только в этом случае удаляется обвязка. На прививках, где срастание не полное, накладывается новая легкая обвязка, которая удаляется весной следующего года.

Дальнейший уход за прививками должен обеспечить хороший рост привоя. Для этого необходимо, чтобы корневое питание было направлено в основном на рост привитой части. Это достигается двух-трехкратной пинцировкой за лето развивающихся межпучковых побегов на подвое. Побег пинцируются еще травянистыми, 5—6 см длиной. Раньше времени такие побеги угнетать нельзя, так как они создают на первых порах равновесие между корневой системой и наружной частью кроны и препятствуют омертвлению центрального стволика подвоя. При пинцировке у развивающегося побега на подвое прищипывается только точка роста. Весь побег при этом не удаляется.

Побеги-конкуренты, которые в большом количестве развиваются на подвое вблизи места срастания прививки, вырезаются или выламываются полностью на кольцо.

Почва в школе прививок содержится в задернении. Применяется только одно- или двухкратное окашивание междурядий без выноса травы.

В течение лета проводится трехкратное опрыскивание против хермеса препаратом БИ-58 и теофосом против побеговьяна.

Процент приживаемости прививок кедровых сосен и других видов сосны может быть высоким и во всяком случае не ниже, чем при прививке лиственных пород. Приживаемость зависит не только от способов прививки и их технического исполнения, но и от возраста привоя, метеорологических условий сезона, а также от дальнейшего ухода за прививками, несвоевременность проведения которого приводит к тому, что много прижившихся черенков не прорастает и гибнет. Именно в это время происходит основной выпад привитых черенков.

Успешная приживаемость при любом способе прививки возможна лишь при технически правильном ее исполнении с учетом следующих условий: срезы подвоя и привоя должны быть гладкими, соответствующих размеров и плотно прилегать друг к другу; прививка должна быть плотно обвязана; подвой должен находиться в начальном или интенсивном сокодвижении, тогда как привой при прививке зимними черенками должен быть в состоянии зимнего покоя.

Таблица 1

Происхождение, возраст и приживаемость черенков кедровых сосен на сосне обыкновенной (1961—1965 г.)

| Происхождение привоя                                   | Возраст, лет     |        | Приживаемость, % привоев, |
|--|------------------|--------|---------------------------|
|  | маточного дерева |        |                           |
| Кедр сибирский (1961 г.)                               |                  |        |                           |
| Новосибирская обл., Болотнинский лесхоз . . . . .      | 100              | 1—2    | 90                        |
| Гомская обл., Пышкино-Троицкий ЛПХ . . . . .           | 120              | 3—4    | 72                        |
| Алтайский край, Турочаковский заповедник . . . . .     | 125              | 3—4    | 81,5                      |
| Иркутская обл., Иркутский лесхоз                       | 80               | 1—2    | 90                        |
| Кемеровская обл., Тисульский лесхоз                    | 160              |        | 56                        |
| Горно-Алтайский лесхоз (семена) . . . . .              |                  | Всходы | 92                        |
| Кедр корейский (1961 г.)                               |                  |        |                           |
| Хабаровский край, Хехцирский ЛПХ . . . . .             | 110—160          | 4—5    | 42                        |
| Приморский край, Майхинский ЛПХ                        | 160—200          | 4—5    | 54, &                     |
| Кедр сибирский (1963 г.)                               |                  |        |                           |
| Томская обл., Колпашевский лесхоз                      | 80               | 1—2    | 83                        |
| То же . . . . .  | 180              | 3—5    | 50                        |
| Восточные Саяны, Бирюсинская лесная дача . . . . .     | 100              | 1—3    | 86,6                      |
| Горно-Алтайский опорный пункт                          | ПО               | 1—3    | 81                        |
| Иркутская обл., Иркутский лесхоз                       | 160              | 1—2    | 90                        |
| То же . . . . .  | 100              | 2—3    | 73                        |
| Кемеровская область, Тисульский лесхоз . . . . .       | 73               | 1—2    | 80,2                      |
| То же . . . . .  | 86               | 1—2    | 77                        |
| Кедр сибирский (1964 г.)                               |                  |        |                           |
| Иркутская обл., Слюдянский лесхоз . . . . .            | 70               | 2—3    |                           |
| Гомская обл., Щегарское лесничество . . . . .          | 130              | 2—4    | 78                        |
| Томская обл., Тимирязевское лесничество . . . . .      | 160              | 3—5    | 57                        |
| Новосибирская обл., Куйбышевское лесничество . . . . . | 140              | 3—5    | 66                        |
| Кемеровская обл., Мейзалинское лесничество . . . . .   | 180              | 4—5    | 56                        |
| Новосибирская обл., Болотнинский лесхоз . . . . .      |                  | Всходы | 90                        |
| Томская обл., Колпашевский лесхоз                      |                  | »      | 92,8                      |
| Амурская обл., Буреинский ЛПХ . . . . .                | 160              | 4—5    | 62                        |
| Приморский край, Шкотовский ЛПХ                        |                  | Всходы | 91                        |
| Приморский край, Лозовский ЛПХ                         |                  | »      | 88                        |

| Происхождение привоя   | Возраст, лет     |          | Приживаемость привоев, % |
|--|------------------|----------|--------------------------|
|  | маточного дерева | черенков |                          |
| Кедр сибирский (1965 г.)   |                  |          |                          |
| Томская обл., Ореховский ЛПХ,<br>Чичко-юльское лесничество . . . . . | 120              | 2—3      | 88                       |
| Новосибирская обл., Болотнинский<br>лесхоз . . . . .                 | —                | 2—3      | 76                       |
| Приморский край, Майхинский ЛПХ . . . . .                            | 160              | 2—4      | 46                       |
| Хабаровский край, Буреинский<br>ЛПХ . . . . .                        | 180              | 2—4      | 41                       |

Выбор того или иного способа прививки зависит от соотношения диаметров прививочных компонентов и сроков прививки.

Способы прививки, дающие положительные результаты, могут быть сведены к трем основным вариантам. Черенки кедровых сосен имеют длинную тяжелую хвою и потому для лучшей их устойчивости против неблагоприятных внешних факторов (например, зимние навалы снега, а в периоды зимней оттепели оледенение хвои, приводящие к облому прививок) хорошие результаты дает вариант прививки в расщеп спящей почки и в расщеп растущего побега. Прививки этими способами давали приживаемость в среднем от 80 до 95%.

Более мелкие черенки (длиной до 5—6 см с диаметром 0,4—0,6 см) дают высокую приживаемость при прививке сердцевинной на камбий. При соответствии диаметров подвоя и привоя может применяться прививка копулировкой.

При большом несоответствии диаметров привоя с подвоем, когда привой превышает по толщине подвой, хорошие результаты дает прививка в двухлетнюю древесину.

Прививка за кору наиболее трудоемкая и не рекомендуется в широких масштабах, хотя приживаемость привоев в этом варианте бывает высокой. Операция прививки несложная и по сравнению с обычной прививкой лиственных пород у хвойных несколько затрудняется быстрым засмаливанием прививочных инструментов и рук прививальщика.

Возраст привоя существенно влияет на приживаемость и дальнейший рост прививок. В наших опытах привои использовались в широком возрастном ассортименте.

В табл. 1 даются выборочные данные по характеристике привоев, использованных за последние 4 года.

В 1961 г. массовые прививки проводились в июне. Прививки выполнялись привоями с высоковозрастных деревьев из различных растительных зон и типов леса.

Для 1961 г. характерны апрельские сугробы с резкой сменной температур в мае, сухой с высокими температурами июнь и жаркий с грозовыми дождями июль (дожди выпадали 7, 8, 12, 17, 18, 25 и 28 числа).

Вегетационный период характеризовался следующими метеорологическими условиями.

| Месяцы                  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII |
|-------------------------|-----|------|------|------|------|
| Температура воздуха, °С | 2,5 | 10,8 | 17,8 | 18,1 | 15,6 |
| Осадки, мм              | 71  | 70   | 20   | 98   | 78   |

Благоприятные условия июля способствовали хорошей и быстрой срастаемости прививочных компонентов. Обвязка была полностью удалена в первых числах августа, там же, где обвязка удалялась во второй половине августа, получались сильные перетяжки и даже частичная гибель уже прижившихся черенков.

Прививки 1961 г. отличались очень хорошим ростом и в первое лето дали прирост 14—17 см, развив при этом два-три побега.

Приживаемость черенков составляла 72—90% и только черенки с деревьев старше 100-летнего возраста (160—200 лет) прижились на 54—56%.

В 1963 г. весенние прививки проводились с 26 апреля по 5 мая, летние прививки с 11 по 26 июня. Привои были получены с деревьев различного возраста из пяти областей Сибири и Дальнего Востока.

Прививки проводились по четырем вариантам: прививка и расщеп спящей почки, в расщеп растущего побега, сердцевинной на камбий и прививка за кору.

Для 1963 г. характерны высокие температуры в мае, большие перепады температур с обильными осадками в июне. Конец лета и осень отличались малым количеством осадков и высокими температурами. Средняя температура сентября была выше средней температуры июня.

Вегетационный сезон характеризовался следующими метеорологическими данными.

| Месяцы                  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX   | X   |
|-------------------------|-----|------|------|------|------|------|-----|
| Температура воздуха, °С | 3,1 | 15,4 | 12,2 | 17,7 | 16,5 | 12,9 | 4,5 |
| Осадки, мм              | 16  | 33   | 131  | 69   | 28   | 41   | 30  |

Способы прививки применялись в зависимости от диаметра черенков и количества почек в мутовке. Крупные черенки прививались в расщеп, более мелкие — сердцевинной на камбий, на молодые подвой черенки среднего размера прививались за кору.

Независимо от способов прививки самую высокую приживаемость до 90% дали прививки черенков из Иркутской области (дерево 80 лет). Привои из Колпашевского ЛПХ

(Томская область) с 80-летнего дерева прижились на 83%, а со 180-летнего кедра на 50%.

1964 г. отличался малым количеством осадков и высокими температурами весны и лета, сухой продолжительной осенью и суровой зимой с небольшим снежным покровом. В зимние месяцы 1965 г. также было мало осадков — за январь, февраль и март всего выпало 107 мм осадков.

Метеорологические условия 1964 г. за весенне-летние месяцы были следующие.

|                                   |     |      |      |      |      |       |
|-----------------------------------|-----|------|------|------|------|-------|
| Месяцы . . . . .                  | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX    |
| Температура воздуха, °С . . . . . | 2,5 | 10,3 | 17,1 | 18,7 | 15   | 10,4\ |
| Осадки, мм . . . . .              | 15  | 57   | 16   | 32   | 37   | 44    |

В 1964 г. проводились только летние прививки (с 1 по 20 июня) в период затухающего роста осевого побега подвоя и начала его одревеснения. Был поставлен опыт с использованием в качестве подвоев других видов пятихвойных сосен. Для этого, кроме основного подвоя (сосны обыкновенной), были взяты 4-летние саженцы сосны веймутовой, румелийской, а для внутривидовых прививок — 6-летние саженцы кедра сибирского. Черенки брались из одной партии привоев, которые были получены из Слюдянского лесхоза (Иркутская область), заготовленные с 70-летнего дерева.

Приживаемость прививок по видам подвоев распределилась так: сосна обыкновенная — 81%; сосна веймутова — 70%; сосна румелийская — 73%; кедр сибирский — 82%. Остальные восемь партий привоев прививались на сеянцах сосны обыкновенной, которые дали приживаемость, в зависимости от возраста черенков, от 56 до 78%. Прививки всходами, выращенными на месте из семян Колпашевского лесхоза (Томская область) и Болотнинского лесхоза (Новосибирская область), прижились на 90—92%.

Кедр корейский прививался всходами (семена из Шкотовского и Лозовского ЛПХ Приморского края) и зимними черенками с 160-летнего дерева, полученными из Буреинского ЛПХ (Хабаровский край). Прививки всходами прижились на 88—91%, а прививки черенками на 62%.

Вследствие сухого и жаркого лета срастание прививок проходило медленно. Летний прирост по диаметру у подвоя был почти незаметен, обвязка с прививок удалялась только в конце сентября (через 90 дней после прививки).

Осенне-зимние месяцы 1964 г. и январь, февраль и март 1965 г. отличались малым количеством осадков. В результате этого растения ушли под зиму обезвоженными, попав под мелкий снежный покров и низкие температуры января и февраля (до 30° мороза). Большинство прививок всходами кедра корейского пострадало. У прививок кедра сибирского (всходами)

подмерзли кончики семядолей, однако почки остались живыми и нормально развивались с наступлением весны.

Для 1965 г. характерны низкие температуры в период лесокультурных работ, достаточное количество осадков летом и дождливая с низкими температурами осень.

Метеорологические данные за весенне-летние месяцы 1965 г. были такие.

| Месяцы . . . . .                  | IV  | V   | VI   | VII  |
|-----------------------------------|-----|-----|------|------|
| Температура воздуха, °С . . . . . | 2,5 | 9,7 | 16,1 | 16,6 |
| Осадки, мм. . . . .               | 36  | 63  | 81   | 136  |

В 1965 г. прививки проводились с 25 мая по 22 июня припоями из семи географических районов. В качестве подвоев, кроме сосны обыкновенной, использовались 4-летние сеянцы сосны горной.

Лучшая приживаемость (88%) на сосне обыкновенной была у прививок зимними черенками из Ореховского ЛПХ (Томская область), изготовленными с 160-летнего дерева. Черенки прививались с 2—3-летней древесиной. Привои из Новосибирской и Кемеровской областей с озимыми шишками, которые перед прививкой срезали, прижились на 76%. Прививки на горной сосне всходами кедра корейского прижились на 92%. Сеянцы сосны горной отличаются повышенной жизнеспособностью, и сростание прививок на них идет быстро. Весной в 4-летнем возрасте за короткий период (12—14 дней) горная сосна выбрасывает пять-шесть толстых мясистых побегов, по диаметру превышающих однолетние побеги сосны обыкновенной, веймутовой и румельской такого же возраста.

Жизнеспособность привитого дерева в значительной мере зависит от характера и степени срастания привоя с подвоем. Процесс срастания сводится к образованию (на первой стадии) промежуточной ткани с последующей ее дифференциацией на ткани, выполняющей определенные физиологические функции. Поэтому важно, чтобы были совмещены камбиальные слои подвоя и привоя, а также элементы древесины, имеющие живые клетки. Кроме камбия, как показывают анатомические анализы, деятельное участие в срастании подвоя с привоем принимают живые клетки древесины и луба.

Большое влияние оказывают на приживаемость размеры срезов подвоя и привоя. Узкая и короткая площадь среза черенка имеет меньше шансов на приживаемость. Особенное внимание надо обращать на качество черенков, их размеры и возраст.

Прививки кедровых и других видов сосны не всегда удаются на одном и том же подвое и в ряде случаев слабое развитие и даже гибель прививки вызывается неправильным подбором, особенно по возрасту прививочных компонентов и техническими недочетами выполняемой операции.

Физиологическое несоответствие прививочных компонентов приводит к плохому срастанию подвоя с привоем, вследствие чего сильно снижается процент приживаемости прививок и их дальнейший рост. В том случае, если срастание произошло удовлетворительно, несоответствие может проявиться в неравномерном развитии ствола привоя и подвоя, что ведет к образованию наплывов и к значительному превышению диаметра привоя по сравнению с диаметром подвоя (рис. 3). Такие прививки могут быть неустойчивыми к механическим воздействиям (навал снега, порывы ветра). Несоответствие может также выразиться в значительном замедлении роста и развития привоя и привести к образованию карликовых прививок с короткой и редкой хвоей.

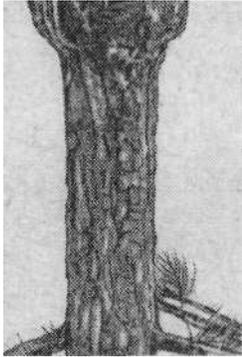


Рис. 3. Несоответствие в развитии штамба по диаметру у 14-летней прививки сосны веймутовой на сосне обыкновенной

Подвой сосны обыкновенной в наших опытах давали прочное срастание с представителями разных секций сосны: (рис. 4), но наряду с этим иногда наблюдались и несоответствия.

Несоответствие прививочных компонентов не является абсолютным, в некоторых случаях оно может быть преодолено соответствующим подбором привоя и подвоя по индивидуальным особенностям их и возрасту.

В настоящее время сосна обыкновенная в качестве основного подвоя используется многими исследователями при организации прививочных плантаций сосен. Однако наблюдаемые дефекты заставляют более строго подходить к отбору подвоя.

Вследствие индивидуальной изменчивости, сосна обыкновенная имеет ряд форм, различающихся



Рис. 4. Хорошее срастание и равномерное развитие штамба по диаметру у подвоя и привоя (15-летняя прививка кедра сибирского на сосне обыкновенной)

ПО морфологическим и биологическим признакам и свойствам. Поэтому под-коп из одной и той же популяции имеют большое различие в отношении прочности срастания с привоями и могут оказать неодинаковое влияние на их рост и устойчивость привоев.

Образование наплывов встречается при прививке 2-недельных всходов кедровых сосен на 6—7-летнюю сосну обыкновенную, где благодаря обильному питанию привитого всхода со стороны подвоя к осени у привоя закладывалось по 9—11 почек. На второй год эти почки развивают укороченные побеги, выполняющие в дальнейшем роль побегов утолщения (рис. 5).

Известно, что в местах прикрепления сучьев камбиальные клетки функционируют более интенсивно. Это свойство давно используется в плодоводстве чисто с практической целью (для утолщения штамба окулянтов).

Следует отметить, что сеянцы кедровых сосен, в обычных условиях только на третьем-четвертом году жизни и позднее закладывают 2—3 боковые почки.

В наших опытах было установлено, что всходы кедровых сосен лучше всего прививать на 3—4-летние сеянцы сосны обыкновенной. Такие подвои обеспечивают более равномерное развитие всходов-привоев.

Низкий процент приживаемости и образование наплывов бывает и при прививке черенков с 3—5-летней древесиной. Чаще всего такие черенки приходится использовать при заготовке привоев с деревьев старше 100-летнего возраста, когда прирост обрастающих веточек бывает незначительный. У таких прививок по длине разреза образование раневой ткани идет быстрее у подвоя, чем у привоя. Вставленный черенок долго при этом сохраняет свежий вид и даже иногда развивает почку. Однако в дальнейшем большинство таких прививок гибнет. Лучшую приживаемость дают прививки с однолетней древесиной (побега) и несколько хуже с двухлетней древесиной.

Структурные несоответствия обнаруживаются лишь через несколько лет (так называемая частичная, или запоздалая, несовместимость). Такие прививки могут довольно долго расти и давать даже хороший прирост. Постепенная гибель привоя \ 12—15-летних прививок, достигших уже 5—6 м высоты,

Рис. 5. Прививка всходом кедра корейского на 10-летней сосне обыкновенной (неравномерный рост по диаметру привоя и подвоя)

наблюдалась у сосны веймутовой, привитой на 6-летнюю<sup>1</sup> сосну обыкновенную.

При пр авильном возрастном подборе прививочных компонентов растения таких достаточно далеких в систематическом отношении групп, как трех- и пятихвойные сосны, сосна румелийская, желтая, веймутова, джеффри и др., давали прочное срастание с двуххвойной сосной обыкновенной.

## ОСОБЕННОСТИ РОСТА И РАЗВИТИЯ ПРИВИТЫХ РАСТЕНИЙ

### МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

**Форма кроны** у привитых на сосне обыкновенной растений кедра сибирского сильно варьирует: узкоконическая, полураскидистая, более или менее округлая, низкоопущенная и высокоподнятая. Форма кроны определяется направлением роста побегов, их углом отхождения от ствола и количеством побегов и мутовке. По этому признаку они могут делиться на сильно ветвистые и умеренно ветвистые.

Возраст привоя и подвоя в момент прививки оказывает большое влияние на ход дальнейшего формирования габитуса растений, являясь основой дальнейшего его развития. Первые годы после прививки растение находится в периоде усиленного вегетативного роста и формирует основной скелет дерева (ствол и сучья I порядка).

Прививки с узкой кроной развиваются, когда побеги первого порядка отходят от ствола вверх под острым углом (рис. 6).

Процесс формирования кроны у прививок зимними черенками, взятыми с высоковозрастных деревьев, идет в следующем порядке: в год прививки прирост к осени достигает 5—14 см длины, закладываются верхушечные почки, из которых на следующий год развиваются побеги. Самый сильный побег образуется из вершинной почки и занимает лидирующее положение. Не-

Рис. 6. Восьмилетняя прививка кедра сибирского зимним черенком на сосне обыкновенной



Рис. 7. Компактная, широкая крона у 15-летней прививки всхода кедра сибирского на сосне обыкновенной



Рис. 8. Десятилетняя прививка всхода кедра корейского на сосне обыкновенной

сколькo слабее развиваются побеги из боковых почек. На третий год идет развитие ветвей более высокого порядка и крона привоя постепенно приобретает ярусное расположение ветвей.

У прививок всходами формирование кроны первое время проходит несколько в другом направлении. В первый год после прививки к осени закладываются 7—11 почек и развивается настоящая хвоя. На второй год почки прорастают целым пучком укороченных веточек, в которых трудно отличить будущий лидер. На третьем году жизни крона привоя уже начинает приобретать форму, появляются один-два ведущих побега и бо- не или менее правильное соподчинение скелетных ветвей.

Вследствие того, что прививки всходами имеют тенденцию к формированию большего числа почек, чем обычно бывает у корнесобственных сеянцев, крона прививок всходом, как пра- плю, бывает более густой. Характер ветвления определяет об- щую форму габитуса таких прививок, и они сильно отличаются от прививок зимними черенками (рис. 7).

У прививок кедр корейского всходами, также первое время, до 8—10 лет, развивается густая компактная крона. Постепенно в дальнейшем скелетные ветви отклоняются и растут почти под прямым углом. В это время крона у таких прививок начинает приобретать более рыхлое (ажурное) строение и становится округлоширокой. Чаще всего привой образует несколько вершин. На рис. 8 видны два одинаково развитые ствола, с крепкими под прямым углом отходящими сучьями первого порядка.

У прививок зимними черенками кедр корейского форма кроны мало отличается от формы кроны корнесобственных растений, обычно она бывает широкая, полураскидистая и слабо-вистая.

В таком же порядке формируется крона у прививок всходами других видов сосны (сосна желтая, румелийская, веймутова, джеффри и лапландская).

Среди некоторых специалистов лесного хозяйства существует мнение, что, якобы, при вегетативном размножении хвойных пород, в том числе прививкой, растение не формирует правильного габитуса, типичного для данного вида, а развивается в форме той ветви, с которой брался черенок для прививки. При этом не учитывается, что само строение любой ветви первого порядка на дереве, если ее рассматривать в вертикальном положении, точно воспроизводит форму габитуса дерева, на котором она растет.

На основании изучения большого фактического материала можно утверждать, что прививки кедровых и других видов сосны, выполненные зимними черенками, заготовленными с боковых разветвлений взрослых и молодых деревьев, развивают нормальный габитус с вертикально направленным стволом, типичным для данного вида сосны. Отклонения иногда наблюдаются только при многоствольности и наличии в некоторые годы двух приростов за один вегетационный сезон, что бывает свойственно и корнесобственным кедровым соснам.

**Хвоя.** Признаки хвои у привитых растений очень изменчивы, размеры ее сильно варьируют даже в пределах одного дерева.

При получении привойного материала из различных лесорастительных районов Сибири мы измеряли длину хвои у кедровых сосен. В дальнейшем в течение 5—12 лет велись наблюдения за прививками, выполненными этими привоями (табл. 2).

Первоначальная длина хвои привоев сибирского кедра составляла в основном 10—12 см. Привитые на сосну обыкновенную привои кедра сохраняют почти без изменения этот размер хвои. Длина хвои подвергается некоторым изменениям только в крайне засушливое лето. Длина хвои у прививок кедра сибирского на сосне обыкновенной изменялась от 9 до 12 см, т. е. почти полностью соответствовала длине хвои кедра сибирского на ветвях, присланных с его родины для прививок.

Таблица 2

## Наследование признаков размеров хвои у прививок

| Место происхождения                                   | Условия произрастания и характеристика маточного дерева   | Длина хвои, см |             |
|---|---|----------------|-------------|
|   |   | у черенка      | у прививки  |
| Кемеровская обл., Тисульский ЛПХ                      | Почва свежая суглинистая. Полнота 0,8. Возраст дерева 100   | 10,3           | 10,4        |
| Томская обл., Тимирязевское лесничество               | Дерево в свободном стоянии, чистый кедр-рач. Почва — легкий суглинок. Степень сомкнутости 0,6. Возраст дерева 71 год. | 11             | <b>11,3</b> |
| Гомская обл., Щегарский лесхоз, Симанское лесничество | Бонитет III. Полнота 0,7. Возраст 170 лет   | 12             | 10,8        |
| Щегарское лесничество                                 | Бонитет III. Возраст 130 лет. Полнота 0,5   | 12,4           | 11,9        |
| Иркутская обл., Слюдянский лесхоз                     | Почва песчаная, ю-з направление. Возраст 60 лет.  | 9,8            | 10,1        |
| Томская обл., Асиновский ЛПХ                          | Бонитет III. Тип леса кедрач  | 11             | <b>11,3</b> |
| Новосибирская обл., Иволгинский лесхоз                | То же   | 10,2           | 10,0        |
| Кемеровская обл. Таштагол                             | Почва свежая песчаная. Возраст дерева 120 лет   | 9              | <b>8,6</b>  |
| Томская обл., Троицкий район                          | Бонитет III. Участок заболоченный. Возраст дерева 180 лет   | <b>11,7</b>    | 11,3        |
| Кемеровская обл., Таштагол                            | Почва суглинистая, влажная. Возраст дерева 100 лет. Бонитет III. Тип леса кедрач нагорный                             | 10,7           | <b>11</b>   |
| Омская обл., Подгородный лесхоз                       |   | <b>11,2</b>    | <b>10,1</b> |
| Новосибирская обл., Болотинский лесхоз                |   | 9,9            | 10,3        |

По сравнению с мягкой шелковистой хвоей кедра сибирского квоя у прививок кедра корейского по консистенции более жесткая (жесткая) с легким серебристым оттенком, длиной 9—11 см. По зазубренности края хвоя бывает с крупными и мелкими зазубринами, более или менее частыми у разных привоев.

**Шишки.** Молодые «цветущие» женские шишечки у прививок Кедровых сосен на привоях разного географического происхождения различны по форме, цвету и размерам.

У алтайских привоев шишечки слегка вытянутые, в начальном периоде цветения нежно-розового цвета, переходящего

к основанию в светло-кремовый, черешок короткий, длина его 14—16 мм. В одной и той же мутовке шишечки бывают различные и по размерам.

У новосибирских привоев шишечки имеют цилиндрическую форму, толстые и значительно крупнее, чем у алтайских привоев. Шишечка светло-малинового цвета, расположена на толстом мясистом черешке, длина ее 16—18 мм, вместе с черешком 30—32 мм.

У привоев из Красноярского края и Томской области шишечки ярко-малинового цвета. Форма и размеры у них бывают разные, длина 15—17 мм.

Перечисленные признаки помогают определить разные экотипы. По цвету и форме шишечек в период цветения легко различают привои разного географического происхождения. У привоев кедра корейского молодая «цветущая» шишечка светло-палевого цвета и крупнее, чем у кедра сибирского (20—23 мм).

Мужские колоски у кедра сибирского отличаются количеством шишечек в них (плотные и рыхлые колоски) и величиной шишечек, размер которых определяется числом в них микроспорofilл. Шишечки ярко-малинового цвета. У привоев кедра корейского мужские колоски более плотные, шишечки у них светло-кремового цвета с размытым румянцем в верхней части, широкие у основания и с более покатой вершиной.

После опыления женская шишечка быстро тускнеет и становится у кедра сибирского буро-фиолетовой, у кедра корейского — бледно-зеленой.

Зрелые шишки у прививок кедра сибирского изменчивы по величине (размеру и весу), форме, окраске и числу орешков. Длина зрелой шишки 4,5—9 см, ширина 3—6 см, вес 22—52 г, количество орешков в шишке 45—112. Форма шишек бывает коническая, конически овальная, округлая. Цвет зрелой шишки у большинства прививок тускло-сизый и реже светло-бежевый. Количество шишек в одной мутовке сильно колеблется у разных привоев. Этот признак служит для определения разных сортов привоев и является хозяйственно полезным признаком, который будет влиять на размеры урожая.

Сырые шишки у кедра сибирского смолистые, подсыхая становятся совершенно сухими и на них не остается следов смолы.

У прививок кедра корейского шишки крупнее (10—11 см), чем у кедра сибирского, зеленого цвета с сильно оттопыренными семенными чешуями, очень смолистые, как на дереве, так и в лежке после снятия их.

**Семена.** Семена — орешки изменчивы по величине, форме, весу и цвету. Размер орешка у отдельных клонов варьирует от 8 до 12 мм длины и 6—8 мм ширины. Форма бывает: сглаженно трехгранная, округлая, более или менее вытянутая. Вес 1000 семян в среднем 200—260 г.

Величина ореха и выполненность его ядра лучше всего выделяется изменчивостью в весе (в пересчете на 1000 семян). У шишек чаще всего темно-коричневый или темно-коричневый с бежевыми пятнами.

Необходимо отметить, что некоторые признаки шишек и семян хотя и могут быть различны в пределах разных клонов, но для каждого клона форма шишек и орехов является характерной. Эти признаки могут быть взяты за основу определения сорта — клона (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика урожая семян кедрового сибирского с его привоев различного географического происхождения

| Происхождение привоя                         | Год урожая | Вес одной шишки, | Вес семян в шишке,<br>г | Выход семян от веса шишки,<br>% | Число семян в шишке |       |
|--|------------|------------------|-------------------------|---------------------------------|---------------------|-------|
|  |            |                  |                         |                                 | миним.              | макс. |
| Омская обл.<br>Подгородный лесхоз            | 1964       | 42               | 17                      | 40                              | 47                  | 82    |
|  | 1965       | 38,6             | 19                      | 48,9                            | 60                  | 88    |
| Кемеровская обл.<br>Гпштагальский лесхоз     | 1960       | 46               | 17                      | 37                              | 41                  | 107   |
|  | 1962       | 63               | 24                      | 38                              | 51                  | 97    |
|  | 1964       | 61               | 27                      | 44                              | 51                  | 93    |
|  | 1965       | 32,9             | 20                      | 60                              | 58                  | 76    |
| Восточные Саяны,<br>Красноярский край        | 1960       | 61               | 26                      | 12                              | 61                  | 66    |
|  | 1962       | 26               | 10,4                    | 40                              | 52                  | 68    |
|  | 1964       | 58               | 23                      | 39                              | 43                  | 76    |
|  | 1965       | 35,9             | 10,6                    | 45                              | 62                  | 71    |
| 1 (овосибирская обл.<br>Болотнинский лесхоз) | 1964       | 49,4             | 23,6                    | 48                              | 59                  | 96    |
|  | 1965       | 50,3             | 21,4                    | 42,5                            | 49                  | 90    |
| Упанский край                                | 1964       | 52               | 23                      | 44                              | 86                  | ПО    |
|  | 1965       | 50,6             | 21,4                    | 42                              | 70                  | 112   |

#### БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ

К числу биологических признаков относятся признаки, связанные с ростом и развитием прививок: признаки фенологические и признаки, характеризующие рост и возмужалость растений,

#### Фенологические признаки

Наблюдения за фазами развития вегетативных и репродуктивных почек велись с целью изучения закономерностей процесса роста и возмужалости прививок. Учитывался возраст при-

войного материала в момент прививки и влияние внешних факторов на рост и развитие растений.

Под циклом развития понимается смена фаз от набухания почек до вторичного набухания, что составляет один календарный год. В течение этого времени дерево проходит цикл вегетации и покоя.

Период роста условно делился на ряд следующих друг за другом фаз: рост в высоту (постепенное вытягивание почки), максимальный рост (быстрое увеличение длины побега), затухающий рост и закладка верхушечной почки; прирост в толщину (делился на весенний и летний); развитие репродуктивных почек (обособление женских шишек и мужских колосков, «цветение», изменение окраски, раскрытие семенных чешуи женских шишек и начало пыления мужских колосков); конец «цветения» (т. е. закрытие чешуи женских шишек и изменение их окраски, конец массового пыления мужских колосков с началом их подсыхания, созревание шишек).

Начало и продолжительность вегетации обуславливаются метеорологическими условиями и наследственными особенностями вида или сорта. Резких границ между фазами роста и развития провести нельзя и детализация их условна. Умение отличать отдельные фазы в развитии дерева требуется для своевременного проведения ухода за прививками. У кедровых сосен очень широкий естественный арсенал и фенологические особенности их различны. Ритм развития сосен соответствует климату их естественного ареала. При интродукции в новые районы это соответствие нарушается. Часто фазы развития сдвигаются в ту или иную сторону в зависимости от метеорологических условий года. Известно, что у кедра сибирского короткий период вегетации. В Московской области, где сумма температур выше, привитые и корнесобственные растения кедра сибирского трогаются в рост раньше сосны обыкновенной. Начало их роста совпадает с началом вегетации здесь сосны Банкса.

Для проведения фенологических наблюдений выделялись прививки и корнесобственные растения одинакового возраста и генетического происхождения. Для определения хода роста верхушечного побега в высоту (за 3 года) через каждые 5 дней проводились обмеры. Результаты наблюдений за ходом роста по календарным срокам выражены графически, показаны на рис. 9.

Анализируя полученные данные по ходу прироста кедровых сосен и сосны обыкновенной (привитых и корнесобственных растений), одинакового возраста и произрастающих в сходных условиях, можно сделать следующие выводы: начало роста у привитых и корнесобственных растений совпадает по календарным срокам; прирост, постепенно нарастая, достигает своего максимума (на графике рис. 9 это отмечено жирной линией), за кото-

рым начинается резкое снижение темпов роста; самый ранний 'рок начала вегетации приходится на кедр сибирский, затем идет сосна обыкновенная, кедр корейский как более теплолюбивое растение запаздывает с началом прироста на 7—10 дней.

Медленное нарастание побега продолжается 12—16 дней, потом идет резкий скачок и за одну декаду прирост быстро увеличивается. В отдельных случаях побег прирастает за сутки

| Порода  | Год  | Дата |
|---|------|------|
|   |      |      |
| Кедр сибирский 11~15лет<br>(прививка}         | 1963 |      |
|   | 1964 |      |
|   | 1965 |      |
| Кедр сибирский Ц-15лет<br>(корнесобственный)  | 1963 |      |
|   | 1964 |      |
|   | 1965 |      |
| Кедр корейский 11-15/лет<br>(прививка)        | 1963 |      |
|   | 1964 |      |
|   | 1965 |      |
| Кедр корейский 11-15лет<br>(корнесобственный) | 1963 |      |
|   | 1964 |      |
|   | 1965 |      |
| Сосна обыкновенная 10-13лет                   | 1963 |      |
|   | 1964 |      |
|   | 1965 |      |
| Кедр сибирский 3-5лет<br>(сеянцы)             | 1964 |      |
|   | 1965 |      |

Рис. 9. Динамика роста в высоту кедровых сосен (привитых и корнесобственных) и сосны обыкновенной. (По наблюдениям в 1963—1965 гг. в Ивантеевском дендросаду.)

ДО 1 см и более. После этого сила прироста затухает и идет одревеснение побега. Например, в 1963 г. у прививки кедр сибирского № 76 длина побега 13 мая была 13 см, а 25 мая уже 27 см. Прививка № 274 имела 13 мая высоту верхушечного побега 11 см, а 25 мая — 26 см. Интересно отметить, что в какой-то незначительный период максимального вытягивания почки, побей как бы становится на какое-то время тоньше в диаметре и голько с затуханием роста идет прибавка по диаметру (в правом углу графика рис. 9 тонкой черной линией отмечен вторичный прирост).

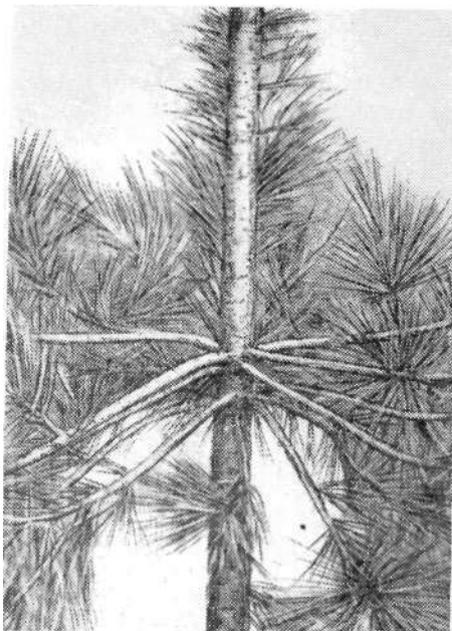


Рис. 10. Образование двух мутовок в один год у 6-летней прививки кедра сибирского на сосне обыкновенной

Примерно у 60% прививок кедра сибирского и кедра корейского наблюдается вторичный рост. В отдельные сезоны он начинается сразу же после летней закладки почек, которые постепенно снова прорастают в новые побеги. Прорастают почки не только центрального побега, но и скелетных ветвей. На новых побегах хвоя в первый год не образуется и в зиму они уходят в обезлиственный состояние. В этих случаях на вершине летнего побега закладывается 6—10 и более почек, а на середине его длины формируется вторая розетка с менее крупными почками. С наступлением весны на следующий год эти почки образуют две мутовки в год (рис. 10). Вторичный рост наблюдается и у кор-

несобственных растений кедра сибирского (в подмосковных условиях). Вторичный прирост наблюдается здесь у сосны конторты и у сооны Банкса. С началом обособления женских шишек (у плодоносящих прививок) рост побега замедляется. Развитие молодой хвои идет медленнее роста побегов в высоту.

Условия температуры и влажности среды в апреле-июне определяют сроки и продолжительность вегетации. Так, сухая и жаркая погода июня 1964 г., особенно в конце первой декады, резко ограничила прирост побегов у кедровых сосен. Средняя температура июня была 17,1°, а дневная доходила до 30°. За месяц выпало 16 мм осадков. Продолжительность роста побегов ограничилась 40 днями. Ежегодно наблюдается, что с окончанием роста молодой хвои начинается пожелтение и опад трехлетней хвои. Часто этот процесс приходится на вторую половину августа. Календарные его сроки в разные годы не совпадают, в засушливое лето опад хвои наступает раньше.

«Цветение» кедра сибирского в подмосковных условиях также сильно колеблется по времени в зависимости от температурных условий среды в мае — июне. Самое раннее «цветение» прививок было отмечено 18 мая, а самое позднее 10 июня.

Массовое пыление мужских колосков проходит в течение 3 дней, период созревания и раскрытия женских шишек продолжается 3—4 дня. Эти сроки могут колебаться в зависимости от условий погоды. От опыления до оплодотворения семяпочек и шишках проходит 12—12,5 мес. Весь период развития женских шишек от опыления до созревания семян у кедр сибирского занимает 440—449 дней.

У кедр корейского цветение в Подмосковье проходит на 8—10 дней позднее, чем у прививок кедр сибирского. Фенологические фазы кедр корейского совпадают с фазами сосны исимutowой и румелийской. Самое раннее цветение прививок кедр отмечено нами 4 июня, а самое позднее 20 июня. При цветении прививок на одном и том же дереве раскрытие женских шишек и пыление мужских колосков проходит неодновременно, с интервалами в 2—3 дня. В первую очередь раскрываются женские шишки и начинают пылить мужские колоски на побегах в южной части кроны, позднее на 1—2 дня с северной стороны и на затененных ветвях кроны, это необходимо учитывать при проведении гибридизации.

**Рост и развитие.** В процессах жизнедеятельности растений под действием прививки происходят изменения в сторону усиления роста и значительного ускорения наступления возмужалости. Эта особенность используется с практическими целями с незапамятных времен в сельском хозяйстве.

Таблица 4

Характеристика роста привитых и корнесобственных растений кедровых сосен

| Вид и происхождение привоя                 | \ Возраст прививки, лет | Высота, м |        |        | Проекция кроны, м | Длина хвои, см |
|--|-------------------------|-----------|--------|--------|-------------------|----------------|
|  |                         | общая     | подвоя | привоя |                   |                |
| Кедр сибирский. Прививка зимними черенками | 14                      | 4,69      | 1,19   | 3,5    | 2,3               | 10,2           |
| Кедр сибирский. Прививка всходом           | 14                      | 4,55      | 0,66   | 3,89   | 2,8               | 11             |
| Кедр сибирский. Корнесобственный           | 14                      | 1,59      |        |        | 0,5               | 9              |
| Кедр корейский. Прививка всходом           | 14                      | 3,40      | 0,91   | 2,49   | 4                 | 10             |
| Кедр корейский. Корнесобственный           | 14                      | 0,93      |        |        | 0,4               | 9              |

4-летние прививки кедр сибирского

|                            |      |      |      |      |           |
|----------------------------|------|------|------|------|-----------|
| Алтайский край . . . . .   | 1,49 | 0,74 | 0,75 | 1,4  | <b>10</b> |
| Иркутская обл. . . . .     | 1,31 | 0,75 | 0,56 | 1,2  | 9         |
| Новосибирская обл. . . . . | 1,5  | 0,77 | 0,73 | 1,3  | 11        |
| Гомская обл. . . . .       | 1,4  | 0,89 | 0,51 |      | 10        |
| и (мекая обл. . . . .      | 0,98 | 0,24 | 0,74 | 1,62 | 10,5      |

В наших опытах прививки, выполненные зимними черенками и всходами на сеянцах сосны обыкновенной, отличаются гетерозисом роста, т. е. более быстрым ростом растений (по высоте, диаметру, проекции кроны) и наступлением более ранней возмужалости.

В табл. 4 приводится сравнительная характеристика привитых и корнесобственных растений кедровых сосен.

Из табл. 4 видно, что возраст привоя не играет существенной роли в вегетативном его росте. Высота прививки и величина проекции кроны почти одинаковы у прививки зимними черенками и у прививки всходами.

Из цифр, приведенных в табл. 5 можно установить прямую зависимость ежегодных приростов от метеорологических условий по группе прививок и корнесобственных растений.

Таблица 4

**Изменчивость приростов привитых и корнесобственных растений кедровых сосен и сосны обыкновенной**

| Варианты прививок  | Годичный прирост по годам, см  |      |      |      |      |      |      | проекция кроны в 1964 г., |
|--|--------------------------------|------|------|------|------|------|------|---------------------------|
|  | 1958                           | 1959 | 1960 | 1961 | 1962 | 1963 | 1964 |                           |
|  | средняя <i>t</i> за IV— IX, °C |      |      |      |      |      |      |                           |
|  | 11,3                           | 13,4 | 12,6 | 12,2 | 11,5 | 13   | 12,3 |                           |
| количество осадков за IV — IX, мм                              |                                |      |      |      |      |      |      |                           |
|  | 391                            | 356  | 236  | 337  | 400  | 277  | 157  |                           |
| Прививка кедра сибирского зимним черенком (14 лет) . . . . .   | 42                             | 45   | 29   | 38   | 52   | 47   | 29   | 3,44                      |
| Прививки всходом кедра сибирского (14 лет) . . . . .           | 35                             | 38   | 23   | 29   | 45   | 48   | 24   | <b>2,99</b>               |
| Кедр сибирский, корнесобственный сеянец (14 лет) . . . . .     | 23                             | 25   | 9    | 19   | 28   | 21   | 18   | <b>0,18</b>               |
| Сосна обыкновенная, корнесобственный сеянец (14 лет) . . . . . | 41                             | 44   | 19   | 19   | 38   | 49   | 23   | 2,1                       |
| Прививка кедра корейского (14 лет) . . . . .                   | 33                             | 27   | 19   | 21   | 39   | 42   | 30   | 3,66                      |
| Кедр корейский, корнесобственный сеянец (14 лет) . . . . .     | 12                             | 10   | 8    | 7    | 14   | 15   | 6    | 0,14                      |

Объем кроны прививок и корнесобственных растений определяется количеством почек, которые ежегодно формируются в верхней мутовке лидирующего побега и скелетных ветвей. По этому признаку в 1964 и 1965 г. был проведен учет на 123 прививках кедра сибирского одинакового возраста, но разного географического происхождения привоя (прививки были выполнены в 1960 г. из одной партии подвоев).

В пределах даже одинакового географического происхождения привоя и взятого с одного дерева ежегодно количество почек сильно варьирует у различных прививок. По этим данным было вычислено (за два года) процентное соотношение количества почек по происхождению привоя (табл. 6).

Таблица 6

Изменчивость количества почек на верхней мутовке у 5-летних прививок кедра сибирского

| Происхождение привоя   | Год учета | Число деревьев, % |                 |                  |                   | п<br>о<br>ш<br>и<br>о<br>и<br>КГ |
|------------------------|-----------|-------------------|-----------------|------------------|-------------------|----------------------------------|
|                        |           | от 1 до 4 почек   | от 5 до 6 почек | от 7 до 10 почек | от 11 до 19 почек |                                  |
| Новосибирская обл. . . | 1964      | 13,8              | 13,8            | 62,1             | 10,3              | 29                               |
|                        | 1965      | 17,2              | 24,1            | 38,0             | 20,7              | 29                               |
|                        | 1964      | 15,2              | 28,3            | 26,1             | 30,4              | 46                               |
|                        | 1965      | 39,1              | 13,0            | 28,3             | 19,6              | 46                               |
|                        | 1964      | 20,8              | 31,3            | 29,2             | 18,7              | 48                               |
|                        | 1965      | 41,7              | 16,7            | 14,6             | 27,7              | 48                               |

В 1964 г. 62% прививок из Омской области, а в 1965 г.— 38% их заложили двойное количество почек.

У прививок кедра сибирского Новосибирской области количество почек закладывалось во все годы относительно равномерно, исключая 1965 г.

Высота места прививки на подвое от корней шейки была неодинаковая. По этому признаку нами был обработан большой фактический материал (прививки разного возраста).

При учете высота подвоя учитывалась в пределах 20—120 см. На силу роста, строение габитуса и на общее развитие привоя высота подвоя существенного влияния не оказала.

### Репродуктивная способность привитых растений кедровых сосен

Кедровые сосны относятся к растениям однодомным, раздельнополым и ветроопыляемым (анемофильным). Они отличаются долговечностью, длительностью своего развития и плодоношения. Кедровые сосны, являясь поликарпическими растениями, в течение жизни плодоносят много раз. Как и большинству поликарпических растений, им свойственна периодичность плодоношения. Возмужалость у кедровых сосен наступает поздно и с большими колебаниями в зависимости от лесорастительных условий и типов леса.

У кедровых сосен развиваются ростовые и смешанные почки. Мужские и женские шишечки образуются в смешанных почках за год до «цветения». К концу вегетационного периода преды-

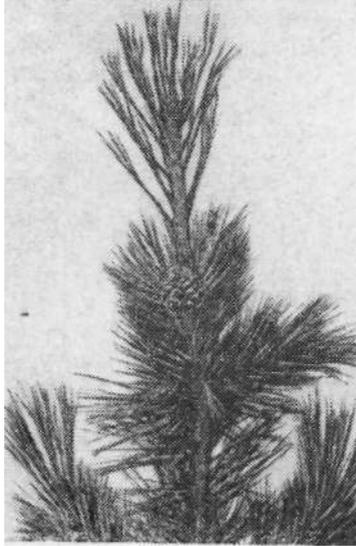


Рис. 11. Ежегодное «цветение» 5-летней прививки кедра сибирского па сосне обыкновенной. Одна молодая шишка развилась у основания побега (х), другая — у его вершины. Созревает шишка от «цветения» в 1963 т.

душего года они бывают почти полностью сформированными. Сам процесс «цветения» их сводится к дальнейшей внутренней дифференциации тканей.

Морфологическое описание репродуктивных почек сосны обыкновенной было дано в работе Н. В. Котеловой (1956). Морфология репродуктивных почек кедра сибирского описана Т. П. Некрасовой (1961) и Р. Н. Ивановой (1961). Лабораторией генетики ВНИИЛ также частично проводилось их изучение.

Формирование женских репродуктивных почек у прививок зимними черенками кедра сибирского может наступить на второй-третий год после прививки. В естественных же насаждениях кедровые сосны очень поздно вступают в пору плодоношения (в 30—40-летнем возрасте), а в сомкнутых насаждениях даже позднее. Прививки, «цветущие» в первые

годы жизни, пока они еще не сформировали нормальную крону, развивают женские шишки только на вершине главного побега. Было отмечено, что на части прививок ежегодно образуются женские шишки (например, деревья № 41, 42, 274, 102, 194, 182 и др.) и они дают полноценные семена (рис. 11).

По сообщению Р. Н. Ивановой и Т. П. Некрасовой, более длительные периоды смены урожайных лет неурожайными наблюдаются в северных районах тайги. Чем ближе к южным границам ареала произрастает кедр, тем чаще бывают у него урожайные годы.

Прививки черенками с плодоносящих деревьев к 12—15-летнему возрасту развивают хорошо продуцирующую крону с большим количеством обрастающих веточек, на которых и формируются репродуктивные почки. На таких деревьях женские шишки образуются на концах ветвей 7—8-летних мутовок и по восходящей идут до вершины.

В течение ряда лет нами проводился учет «цветущих» прививок по признакам преобладания пола (табл. 7).

Таблица 7

Распределение «цветущих» прививок кедровых сосен по признакам пола

| Виды прививки     | Цвело деревьев, шт. | В том числе только |      |                    |      | Смешанное цветение |     |
|-------------------|---------------------|--------------------|------|--------------------|------|--------------------|-----|
|                   |                     | женскими шишками   |      | мужскими колосками |      |                    |     |
|                   |                     | шт.                | %    | шт.                | %    | шт.                | %   |
| 1963 г.           |                     |                    |      |                    |      |                    |     |
| Кедр сибирский .  | 87                  | 53                 | 61   | 1                  | 20   | 23                 | 14  |
| » корейский .     | 19                  | 1                  | —    | —                  | 19   | 100                |     |
| 1964 г.           |                     |                    |      |                    |      |                    |     |
| Кедр сибирский .  | 215                 | 88                 | 41   | 119                | 55,3 | 8                  | 3,7 |
| » корейский .     | 10                  | 1                  | 10   | 8                  | 80   | 1                  | 10  |
| Сосна лапландская | 4                   | 4                  | 100  | —                  | —    | —                  |     |
| 1965 г.           |                     |                    |      |                    |      |                    |     |
| Кедр сибирский .  | 152                 | 107                | 70,4 | 39                 | 25,6 | 6                  |     |
| » корейский       | 6                   | —                  | —    | 6                  | 100  | —                  |     |
| Сосна веймутова . | 4                   | —                  | —    | 4                  | 100  | —                  |     |
| 1966 г.           |                     |                    |      |                    |      |                    |     |
| Кедр сибирский .  | 173                 | 26                 |      | 133                | 76,5 | 14                 |     |
| » корейский       | 20                  |                    |      | 20                 | 100  |                    |     |

На одних и тех же деревьях в отдельных случаях, в зависимости от метеорологических условий предшествующего вегетационного сезона, могут развиваться или только мужские, или только женские почки.

Весной 1964 и 1966 гг. у кедра сибирского и большинства других видов сосны было массовое мужское «цветение». Обычно мужскому «цветению» предшествует сырое и прохладное лето, что можно проследить по данным, приведенным в табл. 8.

Таблица 8

Средняя температура и осадки за вегетационный период

| Год  | Среднемесячная температура по месяцам, °С |      |      |      | Осадки по месяцам, мм |    |     |     | Сумма осадков месяца, мм |
|------|---|------|------|------|-----------------------|----|-----|-----|--------------------------|
|      | IV  | V    | VI   | VII  | IV                    | V  | VI  | VII |                          |
| 1963 | 3,1                                       | 15,4 | 12,2 | 17,7 | 16                    | 33 | 131 | 69  | 249                      |
| 1965 | 2,5                                       | 9,7  | 16,1 | 16,6 | 36                    | 63 | 81  | 136 | 316                      |

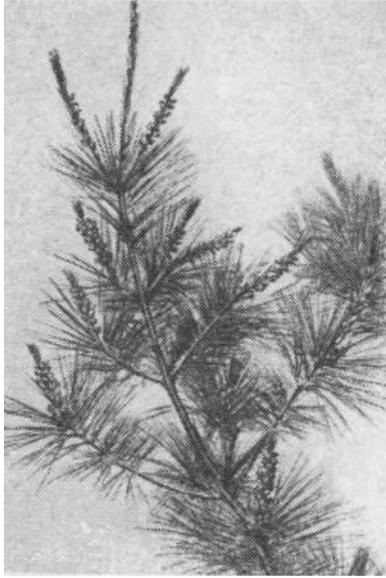


Рис. 12. Обильное «цветение» мужскими колосками 15-летней прививки всходом кедра корейского

Мужское «цветение» на следующий год: 1964 г.—55,3%, 1966 г.—76,9%.

Как видно из приведенных сопоставлений, закладка и дифференциация плодовых почек находятся в тесной зависимости от условий температуры и влажности года. Эти наблюдения имеют большое значение для определения ожидаемого урожая семян.

Особенно ранним однополым цветением отличаются прививки, произведенные всходами кедра корейского. Начиная с 4-летнего возраста, они ежегодно и очень обильно образуют мужские колоски вот уже в течение 11 лет. Вопреки установившемуся мнению, колоски развиваются не только на укороченных побегах средней части кроны, а буквально вся крона сверху до низу бывает усыпана ими (рис. 12).

Такое же явление наблюдалось у прививок зимними черенками кедра сибирского в 1966 г., где на 5-летних прививках, которые уже два года подряд плодоносили, развились в большом числе мужские колоски, причем, только на побегах верхней мутовки включая и осевой побег (на 48 прививках).

На осевом побеге наблюдалось перерождение отдельных пучков хвои в мужские колоски. В этом случае охвоее стержня побега получается рыхлое и неравномерное по побегу.

В 1963 г. был поставлен опыт на определение количества мужских колосков и выхода пыльцы с одновозрастных (12-летних) привитых и корнесобственных растений кедра корейского, выращенных из одной партии семян и воспитанных в одинаковых условиях. Кроме этого, для сравнения с ними было взято одно 30-летнее корнесобственное растение корейского кедра, которое впервые образовало в этом году мужские колоски (табл. 9).

Количество колосков, а также шишечек в них и выход пыльцы у привитого и корнесобственного растения оказались разными. У прививки образовалось 420 колосков, а у корнесобственного кедра такого же возраста только 10, у 30-летнего

| Варианты прививок                   | Количество, шт. |          |          |          |          | Вес, г   |          |          |          |
|-------------------------------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                                     | <i>п</i>        | <i>а</i> | <i>з</i> | <i>с</i> | <i>я</i> | <i>Е</i> | <i>с</i> | <i>а</i> | <i>о</i> |
| Прививка кедра корейского . . . . . | 4-VI            | 420      | 6        | 2710     | 75       | 522      | 60,0     | 0,344    |          |
| Корнесобственный кедр корейский     | 4—VI            | 10       | 3        | 31       | 45       | 3,5      | 0,20     | 0,300    |          |
| То же. . . . .                      | 7—VI            | 130      | 7        | 1004     | 71       | 138,5    | 26,5     | 0,300    |          |
| Сосна обыкновенная. . . . .         | 18-VI           |          | 50       |          |          |          |          | 0,350    |          |
| » руыелииская . . . . .             | 4-VI            |          | 20       |          |          |          |          | 0,338    |          |
| » веимутова . . . . .               | 6-VI            |          | 21       |          |          |          |          | 0,292    |          |
| Кедр сибирский . . . . .            | 25—V            |          | До 25    |          |          |          |          | 0,318    |          |
| Сосна горная . . . . .              | 25—V            |          |          |          |          |          |          | 0,366    |          |
| » конторта . . . . .                | 23—V            |          | До 28    |          |          |          |          | 0,384    |          |
| » муррея . . . . .                  | 20—V            |          |          |          |          |          |          | 0,330    |          |
| » Банка . . . . .                   | 17—V            |          | 30       |          |          |          |          | 0,380    |          |
| » сабиниапа . . . . .               |                 |          | Из Сочи  |          |          |          |          | 0,380    |          |

дерева также их было в 2 раза меньше, чем у привитого 12-летнего.

Выход пыльцы, как показано в табл. 9, также был различен у прививки и корнесобственного растения. Так, вес пыльцы, полученной с корнесобственного растения, по отношению к привитому того же возраста составил только 0,33%.

Количество микроспорофилл в одной мужской шишечке 12-летней прививки и 30-летнего корнесобственного дерева оказалось приблизительно равным. На каждую шишечку приходилось от 20 до 26 мг пыльцы. На «цветущих» прививках кедра корейского в верхней части кроны встречаются деформированные мужские колоски с необычной формой шишечек. Они округло приплюснуты, зеленовато-желтые (в виде розочек), микроспорофиллы у них бывают крупнее, чем обычно, сидят рыхло. В шишке в среднем 21—23 микроспорофилл, тогда как у нормально развитой шишки их бывает 71—75. Из общего количества развившихся колосков на одном дереве на деформированные шишечки приходилось 19%.

В табл. 9 приведен объемный вес пыльцы некоторых видов сосны для сравнения с кедром сибирским и корейским. Самый легкий вес пыльцы у сосны веймутовой и самый тяжелый у конторты. У привитого кедра корейского (№ 63) объемный вес пыльцы близок к весу пыльцы сосны обыкновенной.

Кедровым соснам свойственна партенокарпия. Еще С. З. Курдиани (1941) писал о случаях партенокарпии у сосны обыкновенной. Это явление свойственно и кедру сибирскому, которое наблюдалось нами в 1957 и 1963 гг. Специальные наблюдения были проведены в 1963 г. Во второй половине июля развитие шишек второго года остановилось и они созрели к 10 августа. Шишки были деформированы. Часто ширина шишки превышала длину. Семенные чешуи были крупные, нормально развитые, плотно закрытые, темно-фиолетового цвета. Величина орешка была в пределах нормы, т. е. ширина 4—5 мм, длина 8—9 мм. Однако вес семян был вдвое меньше обычного веса полнозернистых орешков (1000 -лих семян весила 130 г, вместо обычного веса нормальных семян — 220—240 г). Вес сырой шишки также в 2—3 раза был меньше обычного. В одной шишке было в среднем 3—28 семян, вместо 45—107 при нормальном урожае.

Явление партенокарпии тесно связано с метеорологическими условиями в период опыления и оплодотворения семяпочки.

|                               | 1962 г. |      |      |      |      | 1963 г. |      |      |      |      |
|-------------------------------|---------|------|------|------|------|---------|------|------|------|------|
| Месяцы . . .                  | IV      | V    | VI   | VII  | VIII | IV      | V    | VI   | VII  | VIII |
| Температура воздуха, °С . . . | 6,3     | 12,2 | 12,2 | 15,3 | 13,5 | 3,1     | 15,4 | 12,2 | 17,7 | 16,5 |
| Осадки, мм . . .              | 18      | 91   | 101  | 115  | 78   | 16      | 33   | 131  | 69   | 28   |

Лето 1962 г. было сырое и влажное. В июне 1962 и 1963 гг. выпадало большое количество осадков. В 1962 г. деревья кедра сибирского цвели с 31 мая по 5 июня. В это время стояла пасмурная прохладная и дождливая погода. Жаркая погода во второй половине мая (1963 г.) стимулировала быстрое развитие репродуктивных почек кедра сибирского, а резкий перепад температур с большим количеством осадков в конце мая и начале июня отразился на процессах оплодотворения семян.

При анатомическом анализе развивающихся годовалых шишек, которые снимались через каждые 5 дней, начиная с 5 мая, было видно, что до половины июля нормально развивались зачатки зародыша и эндосперм. Затем зародыш и ядро стали как бы сжиматься и постепенно рассасываться. Шишки с этого времени остановились в своем развитии и начали осыпаться.

В 1965 г. также наблюдалось массовое осыпание озими. Для 1965 г. характерна поздняя весна с резкой сменой температур в мае и дождливыми пасмурными днями июня (25 пасмурных дней). «Цветение» привизок кедра сибирского было позднее и проходило только в конце первой половины июня. Женские шишечки «цвели» на 107 деревьях. В конце августа и в начале сентября они осыпались, тогда как шишки второго года развития дошли до полной зрелости и дали полноценные семена.

Время созревания мужских шишечек (пыление) совпало с дождливым периодом и это, видимо, сказалось на отсутствии опыления женских шишечек. Проведенные выборочно анатомические анализы осыпавшейся озими подтвердили это предположение: в пыльцекамерах этих шишек не было пыльцевых зерен.

Можно сделать вывод, что проявление как фенологических фаз, так и признаков, связанных с возмужалостью и размножением кедровых сосен, зависит не только от их географического происхождения и возраста привоев и подвоев, но и в значительной мере от воздействия на растения внешних факторов. Так, выявилось, что внешние факторы сдвигают в ту или иную сторону фенологические фазы, изменяют периодичность плодоношения, усиливают или ослабляют рост побегов и определяют качество и количество урожая.

### **Засухоустойчивость, зимостойкость и иммунитет к болезням и вредителям**

Кедр сибирский резко реагирует на засуху, снижая приросты и сбрасывая в середине лета трехлетнюю хвою. Корнесобственные растения иногда проявляют признаки увядания хвои, что наблюдалось в жаркие и сухие периоды 1960 и 1964 гг. Прививки кедр сибирского на сосне обыкновенной легче переносят резкие смены температур и недостаток влажности, чем его корнесобственные растения.

У корнесобственных и привитых растений кедровых сосен ежегодно нами наблюдалась пониклость и легкая скрученность молодой хвои в тот период ее полного развития, когда она бывает еще очень мягкая, «травянистая» (в июле). Эти явления напоминали увядание хвои от недостатка влаги или от болезненного состояния дерева. Однако при дальнейших наблюдений выяснилось, что эта пониклость хвои является биологической особенностью некоторых длиннохвойных сосен, образующих мягкую хвою (сосны веймутова, румелийская и др.), и не зависит от условий погоды и от санитарного состояния дерева.

Подмерзание и даже полная гибель прививок всходами кедра корейского наблюдалась в суровые малоснежные зимы при рано наступивших ноябрьских и декабрьских морозах (в этих случаях привои бывают выше линии снега). В естественных условиях молодые растения кедровых сосен воспитываются не только под пологом леса, но и под большим снежным покровом. Поэтому они не обладают той закалкой, которую имеют взрослые деревья. При частичном подмерзании прививок всходами желтеют и отмирают семядоли привитых всходов и подмораживаются кончики настоящей хвои. Почки в этом случае остаются целыми и весной нормально развиваются с запозданием на 4—10 дней. Однако в зиму 1965/66 г. у некоторых прививок кедра сибирского с привоями из Алтайского края и Омской области было отмечено подмерзание вторичного прироста побегов. У некоторых прививок в этих же клонах побег начал с некоторым запозданием рост и вытягивался, хотя наружная оболочка по всей длине побега была подморожена («бурая»). В этом случае создавалось впечатление, что побег выходил как бы из трубочки.

В зиму 1964/65 г. и 1965/66 г. наблюдалось сильное повреждение привитых всходов кедра корейского. Особенно пострадали привои из Шкотовского ЛПХ (Приморский край).

У взрослых прививок кедровых сосен побеги не подмерзали в самые суровые зимы (исключая вышеуказанные случаи) даже в тех случаях, когда при вторичном росте («Ивановы побеги») тронувшиеся в рост почки уходили в зиму в безлиственном состоянии и неодревесневшими.

Подмерзаний женских шишечек (озими) и влияния на них поздних весенних заморозков и на «цветение» кедровых сосен не отмечено.

В отношении устойчивости к заболеваниям и энтомофитам отдельных клонов проводились только частичные наблюдения по хермесу. Выявилась различная устойчивость отдельных прививок к хермесу даже внутри клона. Больше всего хермес поселялся на привои кедра сибирского из Восточных Саян и Новосибирской области. Среди этих привоев даже рядом стоящие прививки заражались в разной степени.

К числу комплексных признаков можно отнести урожайность, которая обуславливается целым рядом морфологических, биологических и физиологических признаков: строением кроны, количеством обрастающей древесины, количеством шишек на отдельных ветвях, их многосемянностью и техническими качествами орешков.

У прививок алтайскими привоями кедра сибирского чаще всего образовывалось до четырех шишек на каждой ветви, у прививок его из Омской области две-три шишки.

Проведенные анализы на содержание масла в орешках с привоев кедра сибирского из Красноярского края из Восточных Саян показали, что содержание масла колеблется от 41,2 до 44,3% (анализы были сделаны только за два урожайных года).

## ОПЫТЫ ПО ГИБРИДИЗАЦИИ

С целью получения сортов ценных по урожайности и качеству орехов и устойчивых в данных лесорастительных условиях гибридизация проводилась в таких вариантах: скрещивание между привитыми кедровыми соснами (привоями) — долинными экотипами кедра с горными; скрещивание различных кедровых сосен по хозяйственным признакам (урожайности, силе роста, преобладанию пола, количеству семян-орешков и шишках и т. д.); межвидовые прямые и обратные скрещивания кедра сибирского с кедром корейским, сосной обыкновенной, а также скрещивания с другими видами сосны; принудительное самоопыление.

Кедровые сосны занимают большой естественный ареал и отличаются большой полиморфностью. Они растут в самых разнообразных условиях (горные и пойменные кедрячи, в зоне вечной мерзлоты и на равнинах Западной Сибири). Это говорит об их пластичности и способности к широкому приспособлению.

Путем отбора и скрещиваний между географическими отдаленными формами можно создавать сорта, более легко и полно приспособляющиеся к новым условиям культуры и обладающие ценными хозяйственными признаками.

**Опыты по гибридизации кедра сибирского в 1959—1960 гг.** Основное направление по селекции кедра сибирского заключалось в выведении сортов, отличающихся быстротой роста и ранней возмужалостью. Для решения этой задачи в качестве исходного материала брались 9-летние межвидовые прививки, выполненные привоями с плодоносящих деревьев кедра сибирского из Кемеровской области (район Таштагола) и Восточных Саян (Вирусинская лесная дача). Эти прививки, имели низкоопущенные кроны и представляли очень удобные объекты для техниче-

Ского выполнения скрещиваний, а также для проведения всех дальнейших наблюдений ухода и сбора урожая.

В 1959 г. основным способом гибридизации кедровых сосен было принято географически отдаленное внутривидовое скрещивание и межвидовая гибридизация. Родительские пары подбирались по признакам географического происхождения, силе роста привоя, репродуктивной способности и устойчивости против болезней и вредителей (шютте и хермес).

В первых числах июня 1959 г. было отобрано 10 межвидовых прививок кедра сибирского на сосне обыкновенной, росших на территории Ивантеевского дендрологического сада ВНИИЛМ (Московская область). Все они отличались хорошим ростом, низкоопушенной и сильно развитой кроной, ранним вступлением в плодоношение и здоровым состоянием. Эти подопытные прививки, выделенные в качестве родительских пар, произрастают в групповой и аллеиной посадках на задернелой почве, представляющей сильно оподзоленные пылеватые суглинки, подстилаемые на глубине 60—80 см слоистыми, межморенными песками. Почва кислая рН 4,4—4,6. Живой покров — разнотравье с подсевом клевера.

Скрещивание было проведено по вышеназванным четырем вариантам. Прививки кедра сибирского из Кемеровской области опылялись пыльцой, собранной с прививок его из Восточных Саян, и обратно. В опытах межвидовых скрещиваний была использована пыльца кедра корейского и сосны обыкновенной, собранная с деревьев, росших в экспозициях на месте проведения опыта. Пыльца кедра корейского заготавливалась на 9-летней межвидовой прививке" на сосне обыкновенной всхода кедра корейского с дерева № 63 (привой из семени из Хабаровского края Хехцирского лесхоза). Пыльца сосны обыкновенной была заготовлена с 15-летнего дерева, произрастающего здесь же по соседству.

Скрещивание проводилось с соблюдением приемов, которые обычно используются в этих случаях: с изоляцией женских шишек с момента начала освобождения их из кроющих чешуи. Мужские колоски на кедре сибирском обычно созревают на 1—2 дня раньше открытия семяпочек в женской шишке. Поэтому изоляторы на женские шишки одевались до момента созревания мужских колосков. В качестве изоляторов в 1964 г. применялись полиэтиленовые мешочки. Если в период «цветения» стояла жаркая погода, то женские шишечки и даже побеги буквально «сгорали» в полиэтиленовых изоляторах в течение нескольких минут (в зените дня). Такие изоляторы заменили пакетами, сшитыми из кальки, или матерчатыми мешочками.

«Цветение» прививок кедра сибирского в 1959 г. проходило с 5 по 8 июня. Опыление проводилось, когда семенные чешуи женских шишек были полностью открыты и доступ пыльцы

к семяпочкам в шишке был свободен. В зависимости от погоды период открытой шишки» у кедров сибирского продолжается 3—4 дня (рис. 13).

Всего было опылено 53 шишки на 8 деревьях, из них путем внутривидового скрещивания 43 шишки и 10 шишек путем межвидового скрещивания.

При межвидовом скрещивании прививки кедров сибирского (привои его из Восточных Саян) опылялись пыльцой кедров корейского (пыльца использовалась после ее однолетнего хранения) и сосны обыкновенной.

Кедр корейский в качестве опылителя был взят за его технические качества, а именно — это мощные деревья, произрастающие в зоне широколиственных лесов в Уссурийской тайге Дальневосточного края. Отличается обильными урожаями, имеет крупную шишку, превышающую по своим размерам и 2 раза шишку кедров сибирского.

Учет озими на опытных деревьях проводился в сентябре первого года и весной после того, как шишечка начинает увеличиваться. Обычно опад озими проходил осенью в первый год скрещивания. Оставшиеся шишки почти полностью доходят до созревания. От внутривидового скрещивания сохранилось 70% шишек, от межвидового 18%, при свободном опылении 62%.

Для 1960 г. характерно жаркое лето с очень высокими максимальными температурами, малое количество осадков и резкая смена температур в августе. Кедровые шишки созрели к 9 августа. Всего было собрано 24 шишки и только две из них были от межвидового скрещивания с кедром корейским.

Снятые 9 августа шишки имели полную биологическую зрелость и после просушивания в течение двух суток на открытом воздухе семена из них легко высыпались. Шишки и семена взвешивались, просчитывалось количество семян в каждой шишке.

В среднем выход семян от веса шишки составил 40%. В одной шишке (на кемеровских прививках) было от 42 до 107 семян. Семена были более крупные, чем с прививок кедров сибирского из Восточных Саян, имели неправильную трехгранную форму с заостренными концами. У второй партии с прививок

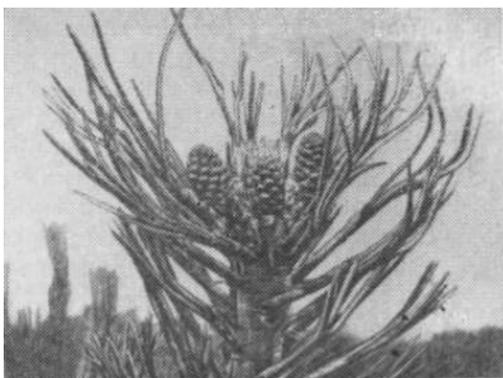


Рис. 13. Искусственно опыленные женские шишечки с закрывшимися семенными чешуйками на 4-летней прививке кедров сибирского на сосне обыкновенной

кедра из Восточных Саян количество орешков в шишке было более одинаковым (56—67). Выход семян от веса шишки составил 40%. Эти семена были мельче и имели более тупую округлую форму, а цвет семян светло-коричневый, блестящий с типичной для семян кедра сибирского окраской.

Размер орешков, их вес и форма являются хозяйственно-полезными признаками и могут диагностировать сорт.

После обработки шишек за двое суток перед посевом семена замачивались. Пустые и недоразвитые семена, всплывшие наверх, удалялись, что повышало кондицию оставленных для посева.

Неполноценные семена при внутривидовом скрещивании составили всего 5%. При межвидовом скрещивании все семена оказались пустыми.

Намоченные семена были посеяны 20 августа под зиму на гряды. Семена высевались по отдельным вариантам скрещивания и за инвентарными номерами материнских деревьев. Грунтовая всхожесть семян с кемеровских прививок оказалась 89%, а с красноярских прививок — 67%.

В настоящее время из семян от этих вариантов скрещивания выращиваются 6-летние гибридные сеянцы в количестве 550 экз. Они представляют большой научный интерес как материал для генетического анализа и для дальнейшего вегетативного размножения путем прививки их на подвой сосны обыкновенной. Все гибридные сеянцы выращиваются отдельно по вариантам скрещивания и за порядковыми номерами.

**Опыты по гибридизации в 1963—1964 гг.** В эти годы были продолжены и расширены работы по внутривидовым скрещиваниям и межвидовой гибридизации на географических прививках кедра сибирского на сосне обыкновенной.

При внутривидовом скрещивании родительские пары подбирались не только по географическому признаку привоев, но и по их урожайности, качеству орехов и по преобладанию пола.

Скрещивание проводилось между прививками, различавшимися по размерам орехов, когда крупносеменные скрещивались с крупносеменными и мелкосеменные, по с хорошо выполненным ядром, скрещивались с крупносеменными.

При межвидовых скрещиваниях в качестве опылителей были взяты: кедр корейский, сосна обыкновенная и сосна сабиниана. Применялось опыление и смесью пыльцы, в которую входили сосна обыкновенная, кедр корейский, сосна Банка и кедр сибирский. Эти сосны были взяты в качестве опылителей для межвидового скрещивания за их ценные хозяйственные признаки и урожайность: сосна сабиниана имеет мощный рост и очень крупную шишку, сосна Банка характеризуется ранней возмужалостью и обильными ежегодными урожаями.

Пыльца для опыления при всех комбинациях скрещивания

использовалась не только свежая, но и 1—2-летнего хранения. Заготавливали пыльцу на месте проведения опытов, а также получали из Сочинского дендрария.

При заготовке пыльцы на месте (с деревьев в экспозициях Ивантеевского дендрологического сада) мужские шишечки еще до начала их пыления (за 2—3 дня) осторожно снимались с побега дерева и раскладывались в коробочки из кальки. Ставились они в теплое, не ярко освещенное помещение. Через 1—1,5 суток созревшие пыльники лопались, высыпавшаяся из них пыльца собиралась, просеивалась через марлю и ссыпалась в небольшие флакончики (из-под пенициллина) до одной трети их емкости. Флакон закрывался ватной пробочкой, на него наклеивалась этикетка с указанием вида сосны и даты сбора пыльцы. Пыльца хранилась в холодильнике (в эксикаторе) при отрицательной температуре (2—4°). Были проведены опыты на длительность хранения пыльцы, с периодической проверкой ее жизнеспособности.

Для этой же цели была собрана пыльца и других видов сосны. Жизнеспособность пыльцы проверялась путем проращивания на искусственной среде, состоящей из агар-агара с добавлением 10—20% сахарозы или глюкозы. Любой из этих видов сахара может заменять друг друга, что не оказывает особого влияния на успех прорастания пыльцевых зерен.

Опыты по проращиванию пыльцы ставились в разное время года. В 1963 г. пыльца кедрового сибирского проращивалась в два срока: в феврале и мае. В первом случае был получен отрицательный результат, а во втором (срок 23 мая) та же пыльца проросла на 55%, свежесобранная пыльца проросла на 89%. Пыльца сосны сабиняна при 2-летнем хранении проросла на 73—88%, а кедрового сибирского на 72—88% (табл. 10). В таблице указывается, что пыльца после одногодичного хранения повсеместно дала высокий процент жизнеспособности.

Из показателей табл. 10 видно, что высокой жизнеспособностью отличается пыльца двуххвойных сосен, которые были взяты в опытах на проращивание.

Весной 1963 г. было проведено искусственное принудительное самоопыление на трех прививках кедрового сибирского. Для этого пыльцой, собранной с этих же деревьев, были искусственно опылены их предварительно изолированные женские шишечки. Все опыленные шишечки сохранились и дошли до полной зрелости через 440 дней.

От внутривидового скрещивания сохранилось и достигло полной зрелости 52% шишек. Опад озами проходил в конце августа.

В 1963 г. при осыпании озами мы проводили анатомический анализ осыпавшихся шишек и несколько шишек было снято с дерева для анализа. У осыпавшейся озами в пыльцекамерах

пыльцевых зерен не было обнаружено. У нормальных шишек, снятых с этого же дерева, насчитывалось в пыльцекамерах по 4—9 пыльцевых зерен.

Таблица 10

**Проращивание пыльцы разных видов сосны**

| Вид сосны   | Год сбора пыльцы | Проросло пыльцы при различном добавлении сахара |             |              |              | Время проращивания, ч |              |
|---|------------------|---|-------------|--------------|--------------|-----------------------|--------------|
|   |                  | глюкоза 20%                                     | глюкоза 10% | сахароза 20% | сахароза 10% |                       |              |
| 1963 г.   |                  |   |             |              |              |                       |              |
| Кедр сибирский . . .                                | 1962             | —   | —           | —            | 55           | 64                    | Май<br>То же |
| » » . . .   | 1963             | —   | 89          | —            | —            | 40                    |              |
| Сосна обыкновенная                                  | 1963             | 97,2  | —           | —            | —            | 72                    |              |
| » конторта . . .                                    | 1963             | —   | 97,2        | —            | —            | 72                    |              |
| » муррея . . .                                      | 1963             | 97,2  | —           | —            | —            | 72                    |              |
| 1964 г.   |                  |   |             |              |              |                       |              |
| Кедр корейский (прививка № 63) . . . . .            | 1963             | 87,5  | 93          | —            | —            | 50                    | 17 апреля    |
| Кедр корейский № 9 (корнесобственный)               | 1963             | 89  | 87          | —            | —            | 68                    | 23 мая       |
| Сосна сабиниана . . . . .                           | 1962             | 78  | 86          | 77           | 84           | 32                    | То же        |
| » веймутова . . . . .                               | 1963             | 74  | 82          | 73           | 69           | 32                    |              |
| Кедр сибирский (прививка из Новосибирска) . . . . . | 1962             | 88  | —           | 83           | 72           | 68                    |              |
| Кедр сибирский № 42 . . . . .                       | 1963             | 83  | 87          | 83           | —            | 33                    |              |
| Сосна румелийская . . . . .                         | 1963             | —   | 81          | 81           | 72           | 28                    |              |
| » обыкновенная . . . . .                            | 1963             | —   | 75          | —            | —            | —                     |              |
| » горная . . . . .                                  | 1962             | 80  | 82          | 84           | 89           | 46                    | Май          |
| » » . . . . .                                       | 1963             | 99  | 97          | 98           | 92           | 32                    | »            |
| Смесь пыльцы:                                       |                  |   |             |              |              |                       |              |
| кедр сибирский J 228                                | 1964             | 73  | 60          | 76           | 63           | 40                    | 17 апреля    |
| сосна обыкновенная + сосна Банкса . . . . .         | 1962             | 29  | 20          | 20           | 10           | 62                    | 25 мая       |
| Сосна муррея . . . . .                              | 1963             | 33  | 40          | 86           | 57           | 48                    | То же        |
| » Банкса . . . . .                                  | 1963             | 83  | 33          | 96           | 91           | 48                    |              |

При анализе урожая, полученного от искусственного скрещивания, принудительного самоопыления и свободного опыления, количество семян в шишке, вес семян (в пересчете на 1000 семян) колебались не только между вариантами скрещивания и отдельных прививок, но и в разных шишках.

От принудительного самоопыления изменялось количество орешков в шишке от 44 до 54 шт. шириной 4,5—6 мм, длиной 8,9—9,8 мм (с привоя кедр сибирского из Красноярского края, дерево № 69). С красноярских привоев кедр сибирского

семена были мельче, чем с привоев его из более южных районов. Орешки с прививки от принудительного самоопыления (привои из Новосибирской и Кемеровской областей) имели размеры: длину 11 мм, ширину до 8 мм. Полнозернистых семян было в среднем 84%, пустых и недоразвитых 16%). От внутривидового скрещивания полноценные семена составили 33% - Размер семян: длина 10—12 мм, ширина 7—8 мм.

От межвидового скрещивания сохранилось 33% шишек, а выход доброкачественных семян оказался равным только 17%. Размер семян мало отличался от средних размеров при внутривидовых вариантах скрещивания и варьировал только в пределах разного географического происхождения привоев. От опыления смесью пыльцы было получено только 11% доброкачественных семян.

При неоднократно повторенных опытах скрещивания кедр сибирского с сосной обыкновенной с целью получения потомства с более быстрым ростом не было получено положительных результатов. Кедр сибирский и сосна обыкновенная — виды, произрастающие часто в сходных экологических условиях, в наших опытах даже при прививке кедр на сосне — не скрещивались. Для частичного исследования этого явления при проращивании пыльцы разных видов сосны на искусственной среде мы измеряли (под микроскопом) длину и ширину пыльцевой трубки по каждому виду сосны, взятому для опыта.

Размеры пыльцевой трубки, образующейся у разных видов сосны, оказались разными. Возможно, ЧЮ это и ЯВИЛЮСЬ причиной нескрещиваемости кедр с сосной обыкновенной.

**Опыты по гибридизации в 1964—1965 гг.** Весной 1964 г. «цветение» прививок кедр сибирского проходило в первой декаде июня. В это время было проведено искусственное скрещивание по трем вариантам и по 26 отдельным комбинациям. Было опылено 320 шишек на 86 деревьях. К концу первого года сохранилось озими 86% и дошло до полной зрелости 68,6%. У контрольных растений при свободном опылении урожай сохранился на 62%. Шишки созрели во второй половине августа (22—28 августа). От внутривидовых скрещиваний было получено 32% доброкачественных семян, от межвидовых 21%, от опыления смесью пыльцы 49% и от свободного опыления 65%. Полученные шишки различались по величине, весу, форме, цвету, по величине и количеству в них орешков. У разных прививок длина шишки изменялась в среднем на 4,5—7,3 см, ширина на 3,4—5 см, вес на 16—61 г. Шишки были разнообразной формы: продолговатоокруглые, округлые, приземистые с усеченными вершинками, удлинненно-яйцевидные и др.; по цвету также были различными темно-фиолетовые, бурые (в зрелом состоянии) и светло-бежевые. Все внешние признаки шишек с гибридными семенами находились в пределах нормы, характерной для дан-

ного клона. Орешки были средние, мелкие и крупные, одинаковые, а иногда даже в одной шишке семена имели разную величину. От внутривидового скрещивания в шишке в среднем насчитывалось по 74 орешка, от межвидового 85, от опыления смесью пыльцы 68 и при свободном опылении по 72 орешка.

На кедре сибирском (алтайские привои), скрещенном с кедром сибирским (привои новосибирские), семена — орешки при созревании растрескивались, напоминая в этом отношении немало орехи фисташки.

На прививке № 61 цвет орешков оказался необычно пестрой окраски: коричневые с бежево-фиолетовыми пятнами. После обработки семена сортировались (при помощи замачивания) и доброкачественные орешки, после легкой просушки, высевались в открытый грунт под зиму.

Проводился посев грядковый с предварительным внесением торфокомпоста из расчета 3 кг на 1 м<sup>2</sup>. Посевные гряды укрывались после посева орешков мхом и еловыми ветвями.

Массовые всходы появились весной следующего года (18—22 мая 1966 г.). В это время моховая подушка была осторожно снята. Некоторые всходы кедра не могли безболезненно пройти через 5-сантиметровый слой мха. Там, где моховая покрывка

Таблица 11

**Выход семян при самоопылении и при разных вариантах скрещивания в 1963—1964 г. и 1964—1965 г.**

| Вариант скрещивания                   | Число шишек |                 | Число семян в собранных шишках |                |                      | Среднее число семян в одной шишке | Число семян в одной шишке |
|---------------------------------------|-------------|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------------|-----------------------------------|---------------------------|
|                                       | Опыленных   | Лохмоть собрано | Всего                          | из них         |                      |                                   |                           |
|                                       |             |                 |                                | Одно-клеточных | Сустых и елоразлитых |                                   |                           |
| 1963 — 1964 гг.                       |             |                 |                                |                |                      |                                   |                           |
| Свободное опыление . . . . .          | 12          | 10              | 520                            | 480            | 40                   | 52                                | 300                       |
| Внутривидовое скрещивание . . . . .   | 48          | 25              | 1500                           | 500            | 1000                 | 60                                | 248                       |
| Межвидовое скрещивание . . . . .      | 15          | 5               | 245                            | 42             | 203                  | 49                                |                           |
| Опыление смесью пыльцы . . . . .      | 27          | 16              | 600                            | 66             | 534                  | 38                                | 12                        |
| Принудительное самоопыление . . . . . | 14          | 10              | 750                            | 536            | 214                  | 75                                | 107                       |
| 1964—1965 гг.                         |             |                 |                                |                |                      |                                   |                           |
| Свободное опыление . . . . .          | 12          | 8               | 576                            | 380            | 196                  | 72                                | 152                       |
| Внутривидовое скрещивание . . . . .   | 80          | 65              | 4481                           | 1457           | 3024                 | 69                                | 1220                      |
| Межвидовое скрещивание . . . . .      | 129         | 99              | 7326                           | 1592           | 5734                 | 74                                | 350                       |
| Опыление смесью пыльцы . . . . .      | 66          | 59              | 3966                           | 1808           | 2158                 | 67                                | 500                       |

снималась поздно, всходы получались с этиолированными семядолями и кривым подсемядольным коленом. В табл. 11 приводятся результаты гибридизации 1963—1964 гг. и 1964—1965 гг.

### **О НЕКОТОРЫХ КАЧЕСТВАХ СЕЯНЦЕВ КЕДРОВЫХ СОСЕН, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СЕМЯН ОТ ВНУТРИВИДОВОГО СКРЕЩИВАНИЯ, МЕЖВИДОВОЙ ГИБРИДИЗАЦИИ, ПРИНУДИТЕЛЬНОГО САМООПЫЛЕНИЯ И СВОБОДНОГО ОПЫЛЕНИЯ**

Изучение гибридных сеянцев и сеянцев от свободного опыления проводилось по следующим биологическим и производственным признакам: силе роста, формированию мутовки, устойчивости к неблагоприятным внешним факторам, а также к болезням и вредителям.

По всем выращенным нами возрастным градациям гибридные сеянцы и сеянцы свободного опыления изучались по следующей схеме: высота сеянцев, длина подсемядольного колена, количество семядолей и их размеры (у однолетних сеянцев), у сеянцев старшего возраста измерялись, кроме высоты растения, диаметр и прирост по высоте, определялось количество боковых побегов, почек в верхней мутовке и длина ХВОИ.

По наблюдениям за 4-летними гибридными сеянцами от внутривидового, географически отдаленного скрещивания было установлено, что по морфологическим признакам они разделяются на 3 типа: сеянцы с материнскими признаками, сеянцы с отцовскими признаками и с признаками смешанного типа (по длине хвои, размерам и цвету почек, степени опушенности побегов и др.).

Распределение по высоте 4-летних гибридных сеянцев показано в табл. 12.

Из данных, приведенных в табл. 12, видно, что все гибридные сеянцы распределились по высоте основного стволика на 4 группы. Эти данные хорошо иллюстрируют различные силы роста сеянцев по вариантам скрещивания. Там, где в качестве материнского производителя был взят привой кедр сибирского из Красноярского края, 44,6% сеянцев имели высоту 18,1—24 см в отличие от гибридов, у которых материнским производителем являлся привой кедр сибирского из Кемеровской области, которые по силе роста уступают сеянцам красноярского привоя.

Среднее развитие сеянцев этих вариантов по отдельным элементам их общего состояния приводится в табл. 13.

Повреждений морозами и заболеваний не наблюдалось. Отпад сеянцев отмечался только за счет повреждений майским хрущом. У 5% сеянцев наблюдалась склонность образовывать

Таблица 12

Распределение 4-летних гибридных сеянцев сибирского кедра по высоте

| Варианты скрещивания  | Общее число гибридных сеянцев | Число сеянцев по высоте, см<br>(числитель — шт., знаменатель — %) |         |         |         |
|---|-------------------------------|---|---------|---------|---------|
|   |                               | 6,1—12  | 12,1—18 | 18,1—24 | 24,1—30 |
| Привой кедра сибирского из Кемеровской обл. X X привой кедра сибирского из Красноярского края | 457                           | 85  | 266     | 106     |         |
|   |                               | 18,6  | 58,2    | 23,2    |         |
| Привой кедра сибирского из Красноярского края X X привой кедра сибирского из Кемеровской      | 92                            | 19  | 8       | 41      | 4       |
|   |                               | 20,6  | 30,4    | 44,6    | 4,4     |

Таблица 13

Различия в развитии 4-летних гибридных сеянцев кедра сибирского двух вариантов скрещивания

| Варианты скрещивания  | Средняя высота, см | Средний диаметр, см | Прирост по высоте, см | Число боковых побегов | Число верхушечных почек | Длина хвои, см |
|---|--------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------|
| Привой кедра сибирского из Кемеровской обл. X привой кедра сибирского из Красноярского края | 15,4               | 0,46                | 6,8                   | 3,6                   | 2,3                     | 6,4            |
| Привой кедра сибирского из Красноярского края X привой кедра сибирского из Кемеровской обл. | 18,1               | 0,57                | 7,5                   | 4                     | 2,9                     | 7,0            |

вторичный прирост. В апреле 1965 г. эти сеянцы из гряд были пересажены в школу (2X2 м). Междурядья в настоящее время заняты кустарниковой школой, куда высажена ирга обыкновенная, сирень, барбарис и облепиха.

В 4-летнем возрасте сеянцы (100 шт.) из семян от свободного опыления с прививок разного географического происхождения имели также различные показатели своего развития. Мутовку на третьем году жизни заложили только сеянцы с прививки № 175 (красноярский привой), к четырем годам средняя высота сеянцев была 14—16 см.

Гибридные однолетние сеянцы, из семян урожая 1964 г., имеют интересные показатели и варьируют при разных комбинациях скрещивания (табл. 14).

Таблица 14

Влияние вариантов скрещивания на рост потомства (урожай 1964 г.)

| Варианты скрещивания   | Число полученных сеянцев | Средняя высота однолетних сеянцев, см | Длина подсемядольного колена, см | Число семядолей | Длина семядолей, см | Число почек |
|--|--------------------------|---------------------------------------|----------------------------------|-----------------|---------------------|-------------|
| Естественное опыление  | 300                      | 3,55                                  | 2,5                              | 10              | 2,6                 | 1           |
| Принудительное самоопыление . . . . .                        | 107                      | <b>3,8</b>                            | 2,7                              | 11              | 3                   | 2,5         |
| Внутривидовое скрещивание . . . . .                          | 248                      | 3,8                                   | 2,6                              | 10              | 3,4                 | 1,5         |
| Опыление смесью пыльцы (кедр корейский 1 4- сосна сабиниана) | 12                       | 3,7                                   | 2,9                              | 10              | 3,2                 | 1,5         |

Многие гибридные сеянцы из этой партии на первом году жизни заложили по две-три почки и развили пучки настоящей хвои. Так, от скрещивания привоя кедр сибирского ИЗ Новосибирской области с привоями кедр Сибирского из Красноярского края (Бирусинская лесная дача) были получены особенно хорошо растущие сеянцы.

Интересные результаты были получены от принудительного самоопыления шишечек на прививках красноярского привоя, а также на прививках новосибирского кедр. Сеянцы этого варианта имеют высокие показатели роста и развития (см. табл. 14). Межвидовые гибриды от опыления смесью пыльцы (кедр корейский и сосна сабиниана) также имеют высокие показатели развития.

Несмотря на более раннее развитие однолетних сеянцев в суровую зиму 1965/66 г., характеризовавшуюся ноябрьскими и декабрьскими морозами, обмерзания хвои не было и растения к весне 1966 г. находились в хорошем состоянии.

В селекционной практике имеется опыт, который позволяет говорить о большой жизнестойкости гибридов, полученных из семян от географически отдаленного скрещивания.

Для получения растений с более сложными наследственными свойствами межвидовая гибридизация имеет также большие преимущества. Имеющееся в нашем распоряжении гибридное потомство с прививок кедр сибирского будет использовано в дальнейшем для генетического анализа и дальнейшего отбора внутри популяций.

## МАТОЧНЫЕ СЕМЕНОВОДЧЕСКИЕ ПЛАНТАЦИИ КЕДРОВЫХ СОСЕН

Для проведения опытов по сортовому семеноводству весной в 1964 и 1965 гг. были заложены маточные участки географических -прививок кедра сибирского и кедра корейского на сосне обыкновенной.

Техника закладки и организации семеноводческих участков кедровых сосен привитыми растениями находится еще в процессе методической разработки. Поэтому пришлось решать эти вопросы постепенно при выполнении работы. При размещении кедровых прививок на территории Ивантеевского дендрологического сада ВНИИЛМ растения высаживались не сплошным массивом, а отдельными рошицами на имевшихся свободных участках и по сосновой редине (V класса возраста с полнотой 0,1 — 0,2). Свободные участки до того использовались под пропашные культуры, кустарниковые и древесные школы, а в сосновых рединах почва находилась в задернелом состоянии.

Участки, отведенные под закладку семеноводческих плантаций, предварительно (осенью) обследовались на зараженность личинками майского хруща (*Melolontha hippocastani* Fabr.). Схема размещения деревьев на площади имеет большое значение, так как она должна обеспечить механизацию последующих работ на участке (борьба с вредителями и болезнями, а также другие транспортные работы).

Растения размещались по квадратной и прямоугольной схеме. Наиболее практически удобной является квадратная схема, при которой деревья высаживаются на одинаковом расстоянии друг от друга по всем направлениям. Достоинством этой схемы является возможность свободного прохождения механизмов по всем направлениям в междурядьях.

Прямоугольное размещение также обеспечивает удобство последующих работ, но в этом случае расстояние деревьев в рядах бывает меньше, чем в междурядьях.

При шахматной посадке полнее используется площадь и обеспечивается лучшая освещенность отдельных деревьев, но затрудняется движение механизмов.

Учитывая рост и дальнейшее развитие прививок, а также примерные габариты транспорта и механизмов, которые в будущем предполагается применять, наиболее целесообразным размещением привитых кедровых саженцев на площади было признано: 4X4, 4X5, 5x6 м. Более уплотненная посадка применялась на открытых площадках (для компактности насаждения).

**Возраст посадочного материала и отбор растений.** При определении возраста посадочного материала, который имеет исключительно важное значение, учитывали лучшую приживаемость

прививок и трудоемкость посадочных работ. Привитые саженцы пересаживались в 2—3-летнем возрасте. Опыт пересадки однолетних прививок оказался неудовлетворительным из-за плохого в дальнейшем роста привоев. Хотя посадка привитых однолеток менее трудоемка и дает высокий процент приживаемости, однако при пересадке привитых однолеток еще недостаточно окрепший привой чаще болеет и заметно угнетается подвоем, который способен быстро образовывать укороченные побеги, заглушающие привой.

Пересадка 5—8-летних прививок более трудоемка, так как в этом случае растение необходимо для пересадки выкапывать с комом.

Во всех случаях наиболее жизнеспособными проявили себя при пересадке 2—3-летние привитые саженцы. Необходимо оговориться, что если по каким-либо причинам приходится пересаживать прививки более старшего возраста, это с успехом может быть сделано в любом хозяйстве с обязательным соблюдением высокой агротехники пересадки.

При подборе растений для маточных участков учитывалось географическое происхождение привоев, при чем основное внимание обращалось на силу развития саженцев и их качество.

Еще в школе с первого года ЖИЗНИ привитых растений наблюдается резкая разница в ИХ росте. Она объясняется тем, ЧТО употребляемый вид подвоя (сеянцы сосны обыкновенной) не представляет собой однородного материала по силе роста.

Каждый ИСПОЛЬЗУЕМЫЙ сеянец ИЛИ саженец подвоя обладает индивидуальной СИЛОЙ роста. Вследствие этого у одновозрастных прививок, выполненных привоями кедровых сосен одинакового генетического происхождения, могут наблюдаться все признаки перехода от слабого роста прививок до очень сильного.

Исходя из целевого назначения закладки семеноводческих участков, отбор прививок для пересадки в них проводился по следующим признакам: полной совместимости подвоя с привоем; степени развития основного скелета кроны прививки (при этом большое внимание уделялось соподчинению скелетных ветвей, учитывались также биологические естественные особенности габитуса крон кедра сибирского и кедра корейского); длине хвои (10—11 см и более держится на дереве не менее 2—3 лет); степени устойчивости против повреждений хермесом и побеговьюном.

Растения на площади участка размещались по географическому происхождению привоев, яри этом на одном участке высаживались прививки с происхождением привоев не менее чем из трех различных географических пунктов. Чередовались также прививки через 2—3 ряда, например: 3 ряда прививок с привоями кедра сибирского из Алтая и 2 ряда прививок с привоями его из Иркутской области, 1 ряд с привоями из Новосибирской

области и т. д. Это должно создать условия для естественного переопыления географически отдаленными формами кедровых сосен.

**Время и техника посадки.** Время посадки зависит от климатических условий района. Посадка кедровых сосен может проводиться только ранней весной «а участках, где посадочные места были подготовлены с осени. Кедр сибирский в подмосковных условиях очень рано трогается в рост, опережая в этом отношении сосну обыкновенную на 4—5 дней.

При весенней подготовке посадочных мест, когда почва в них еще «не созрела», механический бур работает и передвигается с перебоями, а ямы заливаются водой.

В этом случае посадка осложняется и потребуются дополнительная оправка пересаженных растений, так как при посадке в грязь растение по мере высыхания почвы или наклонялось в ту или другую сторону или опускалось в глубь ямы.

Ранневесенняя пересадка привитых саженцев кедра обеспечивает лучшую их приживаемость, она совпадает с началом вегетации дерева (с большой активностью жизнедеятельности его органов). Посадочные ямы размером 70х50 см готовились механическим буром (500—700 ям за одну смену). Перед копкой ям посадочные места на участке отмечались маленькими колышками или на месте будущей ямы вырезался лопатой и перевертывался небольшой кусочек дерна так, чтобы трактористу хорошо были заметны места копки ям.

Выкопка посадочного материала из школ проводилась вручную и при помощи выкопчной скобы. При ручной выкопке длина корней допускалась до 30—35 см. При выкопке скобой корни укорачивали на месте посадки, так как при выкопке они имели почти естественную длину. До перевозки к месту посадки саженцы временно прикапывались. При подготовке посадочных ям путем частичной засыпки их выброшенной буром землей в землю вносилось по 30—40 г гексахлорана. Техника посадки применялась обычная. Корневая шейка оставалась на уровне почвы. После посадки приствольные круги в радиусе до 0,5 м мульчировались опилками или остатками лесной подстилки.

Норма посадки на 1 га — до 600 прививок. Такое количество растений на первое время их жизни (до 15—20 лет) будет способствовать образованию достаточной сомкнутости насаждения и обеспечит ему лучшую сопротивляемость неблагоприятным факторам (задернению почвы, заселению вредителями и т. п.). После посадки проводилось укорачивание на привитых саженцах боковых ветвей подвоев на одну треть их общей длины.

Процесс приживания пересаженных растений кедровых сосен идет медленно и неравномерно. Период его длится от 40 до 55 дней. Верхушечные почки у пересаженных растений отстают в своем росте на 15—20 дней от роста непересаженных растений.

При соблюдении необходимых агротехнических правил при пересадке 2—3-летних прививок приживаемость их в наших опытах составила 90—95%.

**Уход.** Почва в семеноводческих участках не нуждается в специальном уходе, так как привитые на сосне обыкновенной кедровые сосны могут расти в условиях, сходных с естественными, подобно всем другим лесным породам.

В первые годы жизни, примерно до 10 лет, прививки используют лишь незначительную площадь почвы на участке, вследствие чего в междурядьях можно размещать сопутствующие культуры. В нашей практике в междурядья семеноводческих участков высаживались 3—4-летние сеянцы сосны веймутовой, румелийской, горной и кедра сибирского (для выращивания подвоев).

В первые после посадки **ГОДЫ**, пока не окрепнут привитые растения, содержание почвы в маточных участках должно вестись по способу: задернение с естественной и добавочной мульчей. При таком способе содержания почвы трава на нем косится 1—2 раза в лето и оставляется на месте. В дополнение к траве на приствольные круги насыпаются опилки слоем 5—6 см. Ширина приствольных кругов берется в радиусе 50—60 см. В случае мульчирования приствольных кругов остатками травы или мхом **СЮИ** мульчи сверху слегка присыпается землей, что делает легко воспламеняющиеся материалы мульчи безопасными в пожарном отношении. Слой естественной и добавочной мульчи предохраняет почву от испарения влаги, задерживает рост травы, хорошо впитывает влагу и постепенно отдает ее почве. Настил мульчи оказывает также большое влияние на температуру почвы, понижая ее летом и повышая зимой.

При побочном использовании междурядий на семеноводческих участках при размещении сопутствующих культур учитывается потребность в свободном движении механизмов для подвозки материала, опрыскивания растений и проведения прочих работ.

Обрезка живых сучьев кедровых сосен, как и других видов сосны, пока плохо изучена и подходить к решению этого вопроса надо очень осторожно.

Сосна обыкновенная, которая применяется в качестве универсального подвоя для прививок кедровых сосен, обладает повышенной способностью развигать укороченные побеги. Поскольку условия освещения в семеноводческих участках на первое время будут хорошие, отмирание нижних сучьев на подвоях сосны может растянуться на многие годы.

В связи с этими особенностями сосны можно постепенно, частями вырезать на кольцо боковые ветви подвоя и систематической пинцировкой задерживать их рост. Конкурирующие

побеги, развивающиеся вблизи мест срастания привоя, и подвоя вырезаются полностью — «на кольцо».

Существуют два вида обрезки: укорачивание и прореживание. При укорачивании обрезаются концы побегов, при прореживании удаляются целые ветви.

Кедр сибирский и кедр корейский очень слабо развивают заещающие побеги. Поэтому прием укорачивания к ним совершенно неприменим. Только в случае развития слишком густой кроны лишние ветви первого порядка можно вырезать на кольцо.

Уход за кроной прививок в семеноводческой плантации проводится умеренный. Обрезка применяется только в санитарных целях и в случае конкуренции между побегами привоя и подвоя.

Зимой при сильных снегопадах, когда на кронах привоев скапливается много сырого, тяжелого снега, применяется отряхивание ветвей кроны от снега.

**Борьба с вредителями.** По нашим наблюдениям привитые И корнесобственные растения кедровых сосен часто подвергаются нападению следующих сосущих и грызущих насекомых: хермеса (*Chermes Sibirica*); побеговыюна срединной почки (*Evetria turgionana* Hb.); летнего побеговыюна (*Evetria duplana* Hb.); побеговыюна-смолевщика (*Evetria resinella* Hb.); огневки шишковой (*Dioroctria abietella* F.).

Против насекомых, повреждающих молодые побеги кедра (побеговыюнов), применяется двух-, трехкратное опрыскивание ядами внутреннего действия. Главный успех борьбы с насекомыми зависит от времени опрыскивания. Первое опрыскивание проводится с началом вытягивания почки (конец мая — начало июня), второе — в период интенсивного роста побега, когда наступает разьединение хвои, третье — в августе, в начале второго прироста.

Для борьбы с шишковой огневкой можно успешно применять опрыскивание плодоносящих кедров (за 1—1,5 мес. до сбора урожая) ядами внутреннего действия. В своей практике мы применяли парижскую зелень 120—150 г плюс 300—400 г негашеной извести и 400 г мыла на 100 л воды.

Проводя цитохимические анализы при изучении развития эндосперма кедровых орешков, мы попутно обнаружили, что гусеницы шишковой огневки вгрызаются в семена — орешки, когда начинается накопление в них жира. В условиях Подмоскovie это время приходится на конец июля — начало августа. Опыскивание шишек надо проводить с начала июля и повторять его через 10 дней.

По рекомендации В. И. Горячевой против хермеса (*Chermes Sibirica*) с успехом применялся новый препарат **БИ-58** из расчета 200 г на 100 л воды.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЕГЕТАТИВНОМУ РАЗМНОЖЕНИЮ КЕДРОВЫХ СОСЕН ПРИВИВКАМИ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СЕМЕНОВОДСТВА**

Семеноводство является основой всех отраслей лесного хозяйства. Основные задачи в направлении селекции и семеноводства кедровых сосен сводятся: к отбору лучших форм в природе и выделению их в самостоятельные сорта для дальнейшего семенного и клонового размножения; изучению закономерностей наследования материнских свойств при семенном и вегетативном размножении и изучению вопросов формообразования; изучению вопросов скрещиваемости и нескрещиваемости, вопросов пола, стерильности и явлений партенокарпии; применению внутривидовой географически отдаленной гибридизации; созданию семеноводческих участков из апробированных привитых растений; агротехнике<sup>1</sup> их закладки и дальнейшего воспитания.

Отбор форм должен проводиться как в сеянцах, так и в клонах. Сеянцы представляют пестрый материал, так как они получены в результате перекрестного опыления. При отборе в клонах материал представляется более однородным, Каждый клон должен включать только те растения, которые размножены вегетативно от одного исходного дерева.

При изучении закономерностей наследования материнских свойств при семенном и вегетативном размножении за основу характеристики в первую очередь берутся хозяйственно-ценные морфологические, биологические и физиологические признаки.

Селекционная работа с целью отбора и выведения новых сортов должна в основном базироваться на изучении формового разнообразия кедровых сосен в различных географических районах, типах леса и условиях произрастания.

Вегетативное размножение каждого отобранного плюсового дерева кедровых сосен для целей семеноводства является лучшим средством закрепления хозяйственно-ценных признаков в потомстве. Из всех существующих в растениеводстве приемов вегетативного размножения кедровые сосны хорошо размножаются межвидовыми и внутривидовыми прививками. При размножении черенками они дают малый процент укоренения, который не имеет практического значения.

### **СПОСОБЫ РАЗМНОЖЕНИЯ ПРИВИВКОЙ**

Для семеноводческих целей прививки выполняются привоями, взятыми с плодоносящих деревьев. Для генетико-селекционных исследований в качестве привоев могут использоваться всходы, зимние черенки и зеленые побеги.

Подвоями берутся саженцы и самосев сосны обыкновенной в 3—5-летнем • возрасте. В качестве подвоев могут использоваться и другие виды сосны (кедр сибирский, сосна веймутова и др.). Прививки могут проводиться в молодых культурах или в специально заложенных школах на питомниках.

В культурах на 1 га прививается 500—600 растений, равномерно расположенных на площади. Работа по прививке этого количества потребует 12 чел.-дней рабочих IV и V разряда, а для дальнейшего ухода в первый год после прививки 10 чел.-дней рабочих IV разряда. В специальных прививочных школах подвоев лучше обеспечивается уход за растениями. На 1 га в такой школе высаживается 20 тыс. 2—3-летних сеянцев сосны, где они и воспитываются один-два года до момента прививки.

В прививочных школах удавшиеся прививки могут выращиваться в течение двух-трех лет, после чего высаживаются на постоянное место. С 1 га школы может быть получен посадочный материал для закладки 30 га семеноводческих участков (из расчета приживаемости прививок на 75%).

Могут применяться различные способы прививки, что зависит от качества привоя. Крупные черенки кедровых сосен лучше всего прививать в расщеп центрального побега и за кору. Для мелких черенков с успехом может использоваться метод прививки сердцевинной на камбий, прививка копулировкой и другими способами. Прививка должна проводиться равней весной и в начале лета. Ее можно начать до начала лесокультурных работ и продолжать также после их окончания, с перерывом на период интенсивного роста верхушечного побега подвоя.

Для обеспечения лучшей приживаемости и дальнейшего роста привоя необходимо боковые ветви подвоя укорачивать до 'А—7з их длины (вслед за прививкой). В течение лета 2—3 раза проводится пинцировка побегов подвоя, развивающихся из межпучковых почек.

Обвязка с прививок ослабляется и снимается во время второго сокодвижения, когда в середине лета начинается заметный рост побегов в толщину. Календарные сроки этой работы не совпадают по годам. Вторичный рост зависит от состояния погоды.

Чаще всего ослабление обвязки заменяется полным ее удалением или прорезкой. В этом случае учитывается, на какой стадии находится срастание подвоя и привоя. Если срастание произошло, то в месте прививки вдоль шва хорошо видна выпуклая, с шероховатой поверхностью, сероватая или светло-коричневая полоска каллюса. В этом случае обвязка удаляется. На растениях, где срастание не закончено, накладывается новая, легкая обвязка.

В последующие 2—3 года, пока привой не займет господствующего положения, необходимо регулировать рост боковых ветвей подвоя, не допуская конкуренции между ними.

В некоторых случаях частично регулируется и крона привоя. Для семеноводческих плантаций целесообразно создавать широкие низкоопущенные кроны. Для этой цели будут хозяйственно-полезными многовершинные кроны привоев. Такая крона будет более продуцирующей, так как она несет больше шишконосных побегов. К сильно загущенной кроне надо применять частичное прореживание с вырезкой лишних побегов на кольцо. Однако необходимо всегда помнить, что резать дерево по возможности надо меньше, не нарушая естественного равновесия его частей.

Из двух видов обрезки, используемых в практике (прореживание и укорачивание), к кедровым соснам применим только один ее вид — прореживание, которое сводится в основном к удалению ветвей, загущающих крону.

Кедровые сосны в отличие от сосны обыкновенной очень слабо развивают межпучковые почки (и то только в молодом возрасте), поэтому укорачивание губительно отражается на общем развитии дерева, а часто приводит его к усыханию.

#### ЗЛКЛДКЛ СЕМЕНОВОДЧЕСКОЙ ПЛАНТАЦИИ

Под закладку семеноводческой плантации **Кедровых** сосен можно использовать как открытые площади, так и редины с полнотой 0,1—0,2. При размещении деревьев на участке должны учитываться биологические и хозяйственные факторы: обеспечение нормального развития кроны маточных деревьев; обеспечение перекрестного опыления (при этом необходимо чередовать ряды прививок, имеющих разное географическое происхождение привоя); возможность применения механизации и правильной организации труда по уходу и сбору урожая.

Чтобы обеспечить нормальное развитие кроны деревьев, необходимо учитывать, что с наступлением возмужалости на 1 га участков не должно быть более 400—500 деревьев (среднего возраста).

Для обеспечения механизации работ и движения транспорта при вывозке травы, суши и других работах деревья должны размещаться прямыми рядами с учетом не только прохода, но и разворотов механизмов и транспорта.

Может применяться квадратная и прямоугольная схема размещения маточных прививок. Между деревьями допускается расстояние 4X5 или 5X6 м. В первом случае высаживается 500 деревьев на 1 га, а во втором 330.

В молодых посадках первое время междурядья можно использовать под школы древесных и кустарниковых пород в виде

кулис. Это даст возможность не только задерживать снег, но и обеспечит его постепенное таяние, что особенно важно в районах с малоснежными зимами. В таких районах необходимо сажать вокруг семеноводческих плантаций ветрозащитные полосы, лучше из лиственных пород (клен, липа, ивы древовидные, тополя и др.). Сильные ветры на участках, созданных без защитных полос, будут раскачивать деревья, затруднять опыление и сбивать озимь.

Пересадка прививок на такие участки должна проводиться в самые ранние сроки весенних лесокультурных работ. Кедр сибирский рано трогается в рост, опережая в этом отношении сосну обыкновенную на 4—5 дней. Ранняя посадка кедра обеспечивает высокую приживаемость прививок, так как она совпадает с началом активного роста прививки.

Выкопку растений из прививочных школ можно производить механическим способом и вручную. Во время выборки привитых саженцев из земли и погрузки их на транспорт при перевозке к месту посадки, привитые растения надо придерживать за стволы ниже места прививки (во избежание обломов).

Посадочные места размером 70X70 или 70x60 см для 2-летних прививок готовятся ямокопателем (лучше с осени).

Перед посадкой растений корни обрезаются ножом и укорачиваются до 35 см длины соответственно размерам посадочного места.

В районах смешанных лесов никаких удобрений и питательных смесей в посадочные места вносить не надо (если подвой сосна обыкновенная). При использовании в качестве подвоев сосен веймутовой, горной, румелийской и других видов, более требовательных к плодородию почвы, можно вносить дополнительные питательные смеси (в виде компостной и листовой земли).

Высокую приживаемость посадок обеспечивает посадка с подливом. В этом случае в посадочные места перед посадкой наливаются 8—10 л воды и корневая система саженцев опускается в жидкую почву.

Сразу же после посадки желательно приствольные круги мульчировать (опилками, мхом, травой и другими материалами). Уход за почвой в приствольных кругах не рекомендуется. Содержание почвы в семеноводческих плантациях кедровых сосен лучше всего осуществлять в первые годы по способу «задернения с естественной и добавочной мульчой». По такому способу приствольные круги содержатся под мульчой, а в междурядьях и в рядах почва содержится в задернении. Проводится только одно-, двухкратное окашивание. После июньского окашивания междурядий в первый или на второй год посадки траву надо оставлять на месте и ею мульчировать приствольные круги слоем 15—20 см. Для безопасности в пожарном отношении слой травы лучше всего сразу слегка присыпать

землей или опилками. Такой способ содержания почвы обеспечивает более равномерный рост прививок и снижает затраты на уход за насаждениями.

Уход за кроной в семеноводческой плантации первое время, пока привой не займет господствующего положения, заключается в сохранении относительного равновесия между зеленой массой привоя и подвоя. Это достигается пинцировкой укороченных побегов подвоев и вырезкой на кольцо части развивающихся побегов (конкурентов вблизи места прививки). Пинцировка проводится при достижении побегами 5—6-сантиметровой длины. В это время у них прищипывается верхушка. Работа осуществляется в период активного роста растения. Удаление боковых ветвей подвоя на кольцо в первые годы роста прививки иногда приводит к неравномерному росту привоя и подвоя по диаметру.

Вырезка па кольцо побегов — конкурентов делается в период покоя или в промежутке между первым и вторым сокодвижением. В некоторых случаях можно применять легкое прореживание кроны привоя с вырезкой более слабых побегов на кольцо. При обрезке кедра необходимо учитывать его способность к длительному смоловыделению даже при небольшом ранении. Однако прорезка кроны привоя бывает в некоторых случаях необходима для осветления кроны, что улучшает условия формирования репродуктивных почек.

При любой обрезке необходимо учитывать, что кедровые сосны, как и все остальные сосны, несут ростовые и плодовые почки на концах побегов. Они не развивают межпучковых почек в отличие от елей, лиственниц и других хвойных. Этим свойством обладают кедровые и другие сосны в самом молодом возрасте, и то только при травмировании точки роста побега, причем межпучковые почки развиваются только у молодой хвои (хвои текущего года). Способность давать укороченный побег сохраняется у хвои очень короткое время.

# РАЗМНОЖЕНИЕ ХВОЙНЫХ ПОРОД ЧЕРЕНКОВАНИЕМ

## РАЗМНОЖЕНИЕ ЧЕРЕНКАМИ

Исследования по черенкованию хвойных пород проводились лабораторией генетики ВНИИЛМ в течение 1956—1965 гг. В качестве объектов исследования брались хвойные деревья и кустарники 39 видов и форм.

В процессе исследования учитывалось влияние возраста исходного материала и биологические особенности отдельных видов, выявлялись лучшие способы заготовки, транспортировки и хранения черенков, а также способы обработки черенков, их оптимальные размеры, условия черенкования и сроки черенкования. Устанавливалась биологическая связь между развитием верхушечной почки черенка и образованием корней, а также роль каллуса в этих процессах. Разрабатывалась агротехника дальнейшего воспитания растений из укорененных черенков.

## ПОДГОТОВКА ПАРНИКОВ

Начиная с 1949 г., мы стали использовать для черенкования лиственных и хвойных пород переносные парники. Применение переносных парников для этой цели значительно снижает затраты труда и повышает выход укорененных растений с единицы площади. Укорененные растения в этом случае могут оставаться на месте дополнительно на один или два года, а парниковые коробки используются в следующем рамообороте. Парники постоянного типа требовали обязательной пересадки черенков осенью того же года, так как парники необходимо было освобождать для ранневесеннего использования. В этом случае недостаточно окрепшие черенки в год укоренения плохо переносят осеннюю пересадку.

Коробка переносного парника проста по своему устройству. Она делается из четырех досок, сколоченных в форме прямоугольника. Длина коробки определяется количеством рам и удобством работы, обычно она равна 4—6 м. Высота стенок **181—200 мм**, толщина 30—40 мм. Чтобы стены коробки не деформировались, внутри коробки на равном расстоянии

вставляются две-три распорки. Для поддержания покрытия (рам или щитов с полиэтиленовой пленкой) на одну продольную стенку коробки набивается внутренняя рейка (ВЫСОТОЙ 40 50 мм). Площадь под парники отводится с учетом Двух-, трех годовичного оборота воспитания здесь укорененных черенков

Приступая к устройству парников, необходимо прежде мест подобрать подходящее для НИХ место. Парники располагаются с таким расчетом, чтобы они были защищены от сильного награвания, от ХОЛОДНЫХ ветров и не попадали под полив и опрыскивание (для ПОЛИВОВ). Для предохранения от ветра и солнца вокруг них могут создаваться шпалеры и т.п. насаждения (живые изгороди) из боярышника, Гун. . . . . (1) сирени, ели, орешника и других пород. Защитная и т.п. жна иметь высоту до 2 ж и находиться с севера. . . . . рони а главное, поперек господствующих ветров.

Место, отведенное под парники, должно быть несколько повышенным, чтобы на нем не было застоя весенних и дождевых вод. Продольная ось коробки располагается с запада на восток, а наклон рам на север, т. е. в сторону наименьшего освещения солнцем в летний период. В северных районах, где нет опасности перегрева парников, наклон рам делается на юг. Лучшим местоположением парников в средней полосе будут северо-западные пологие склоны, а в более северных районах -- юго-западные и южные.

Уклон рам должен быть незначительным (4—5°). Большой уклон допускать не следует, так как в этом случае создаются неравномерные условия освещения парника. После установки коробок готовится небольшой котлован глубиной 18—20 см. В готовый котлован закладывается питательная смесь, состоящая из  $\frac{2}{3}$  обычной полевой почвы и  $\frac{1}{3}$  листового перегноя или торфяной крошки. От правильного состава питательной среды в парнике зависит успешность укоренения и дальнейший рост черенков. В районах с плодородными почвами (плодородные суглинки, черноземы и др.) специальных смесей можно не готовить. Требуется лишь только взрыхлить поверхность почвы в парнике и на нее насыпать субстрат, в который будут высаживаться черенки.

Для приготовления дерновой земли выбираются участки с травостоем из злаковых и бобовых растений, дернина нарезается плугом с винтовым отвалом и собирается в большие штабеля. За лето эти штабеля два-три раза перемешиваются, а если лето сухое, периодически поливаются.

На кислых почвах необходимо вносить известь или доломитовую муку из расчета 8—10 кг на 1 ж<sup>3</sup> дернины. Таким же путем готовится компостная земля. В этом случае все имеющиеся в хозяйстве растительные остатки складываются в штабель, постепенно перегнивают и дают ценную почву.

Приготовленная заранее дерновая или компостная почва тщательно перемешивается, освобождается от крупных комков слежалой земли, корней, сорняков и других нежелательных примесей, а затем закладывается слоем 12—15 см в котлован парника. Поверхность хорошо выравнивается и на нее насыпается 3—4-сантиметровый слой субстрата. В качестве субстрата можно применять речной песок, измельченный сфагновый мох и торфокрошку в смеси с песком (1 : 2). Слой мха настилается (до 4 см) поверх питательной смеси и сверху его присыпают слегка песком. Приготовленные таким образом парники поливают для осадки грунта и закрывают рамами или щитками с натянутой на них полиэтиленовой пленкой. Воздушная прослойка (расстояние от поверхности грунта парника до рам) должна быть не менее 18—20 см. Чем больше воздушная прослойка, тем более ровная температура может держаться в парнике.

### **ЗАГОТОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ ЧЕРЕНКОВ**

Материал для черенкования (однолетние приросты или ростовые побеги) можно брать с деревьев и кустарников разного возраста. Рекомендуется брать молодые сеянцы и саженцы, а также растения вегетативного происхождения. Чем моложе растение, тем успешнее идет укоренение взятых с него черенков. При повторном черенковании, когда черенки берутся уже с растений вегетативного происхождения, процент укоренения бывает более высоким. Это положение было отмечено еще И. В. Мичуриным в 1948 г., а в более позднее время и другими авторами. При заготовке черенков учитываются лесоводственные и декоративные качества маточных растений, иммунитет их к болезням и вредителям.

У ели и пихты на черенки берутся однолетние, зимние побеги, т. е. стеблевые новообразования, которые возникают в течение вегетационного периода прошедшего лета из ростовых или смешанных почек. Лиственница черенкуется зелеными черенками, когда побег еще не закончил полностью рост, верхушечная почка в стадии формирования, а средняя часть черенка уже частично одревеснела. Растения из семейства кипарисовых черенкуются летними и зимними черенками.

Черенки всех пород заготавливаются по периферии кроны, умеренным использованием ветвей из разных ее ярусов. Следует иметь в виду, что ежегодная обрезка одного и того же дерева приводит к истощению дерева и задерживает его рост и развитие. Волчки, или так называемые водяные побеги, на черенки не употребляются.

При черенковании ранней весной посадочный материал заготавливается с деревьев до начала у них сокодвижения.

В зависимости от регенеративной способности вида побеги срезаются на кольцо или на ночку. Например, для ежегодного достаточного прироста вегетативной массы у маточных деревьев ели, пихты и лиственницы черенки можно резать на боковую почку. В дальнейшем из этих почек развиваются нормальные побеги. На кольцо срезаются короткие слаборазвитые веточки.

Черенки после срезки укладываются в корзины. Каждая партия этикетуруется с указанием вида, возраста маточного дерева и даты заготовки черенков. До начала работ материал можно хранить в снежных буртах или на леднике. Однолетние черенки хвойных, заготовленные в стадии покоя, могут выдерживать длительное хранение и дальние пересылки в осенние, зимние и ранневесенние месяцы. Эту особенность хвойных пород можно широко использовать для переброски черенков в другие хозяйства, которые не имеют своих маточников.

Для пересылки черенков почтовыми посылками применяется мягкая упаковка. Партия черенков укладывается в сфагновый мох, обертывается влагонепроницаемой бумагой, а сверху обшивается мешковиной. В такой упаковке черенки пересылались нами в Кемеровскую и Курганскую области, в Приморский край, Киргизскую ССР и ряд других мест, а также получались нами почтовыми посылками из Алма-Атинского ботанического сада АН Казахской ССР.

## РАЗМЕРЫ ЧЕРЕНКОВ

Размеры черенков устанавливались в зависимости от роста побегов и формирования почек. Используемые в опытах растения делились нами условно по длине однолетнего прироста, наличия боковых или промежуточных почек и размеров хвои (последнее связано с размещением черенков в парнике). Эти показатели, а также перечень видового состава пород, испытанных в опытах приводятся в табл. 15. У ели, пихты и лиственницы черенки брались длиной от 2 до 8 см, у можжевельника, тсуги и микробиоты самые короткие черенки 1,5—3 см.

По мнению Н. К. Вехова (1954), у лиственных пород наиболее активной является средняя часть побега, и черенки, взятые из нее, укоренятся лучше, чем из верхней и нижней части. Этого же положения придерживаются плодороды. Во всех случаях избегают брать для черенкования ветви с плодовыми почками. Это относится и к хвойным породам, которые имеют смешанные почки, расположенные на вершине побегов.

Побеги с приростом длиной более 10 см резались на два черенка. При этом верхний и нижний срез делался по линии почки, (нижний срез под почкой, а верхний над почкой).

Для резки черенков применялись острые режущие инструменты (острооточенные ножи и лезвия безопасных бритв) с тем,

Морфологическая характеристика черенков хвойных пород,  
испытанных на укоренение

| Порода  | Длина побега, см | Число промежуточных почек, см |
|---|------------------|-------------------------------|
| <b>Ель</b>  |                  |                               |
| Обыкновенная форма змеевидная<br>( <i>Pinus excelsa</i> f. <i>Cranstonii</i> Carr.) | 11,8             | 0                             |
| Шренка ( <i>P. Schrenkiana</i> F. et M.)  | 11,1             | 5—6                           |
| Обыкновенная ( <i>P. excelsa</i> Link)  | 10,4             | 3—4                           |
| Колючая ( <i>P. pungens</i> Engelm.)  | 10,2             | 6—8                           |
| Асперата ( <i>P. asperata</i> Mast.)  | 6 9--8 1         | 3—4                           |
| Монтигена ( <i>P. montigena</i> Mast.)  | (i 5--8          | 2—3                           |
| Сербская ( <i>P. omorica</i> Purk.)   | (i, 4--7,8       | 3—5                           |
| Белая ( <i>P. alba</i> Lk.)   | 5 1--6 3         | 5—6                           |
| Красная ( <i>P. rubra</i> Link)   | 5 3- 6 2         | 2—3                           |
| Аянская ( <i>P. ajnensis</i> Pisch.)  | 5--5 5           | 4—5                           |
| Восточная ( <i>P. orientalis</i> Link)  | 3--3 7           | 1—2                           |
| Обыкновенная карликовая форма<br>( <i>P. excelsa nana compacta</i> )                | 1,5—2,5          | 1—2                           |
| <b>Пихта</b>  |                  |                               |
| Сибирская ( <i>Abies sibirica</i> Ledeb.)   | 6—6,9            | 0                             |
| Фразера ( <i>A. Fraseri</i> Poir.)  | 5,6              | 0                             |
| Белокорая ( <i>A. nephrolepis</i> Max.)   | 5,5              | 1—2                           |
| Бальзамическая ( <i>A. balsamea</i> Mill.)  | 4,8              | 0—1                           |
| Одноцветная ( <i>A. concolor</i> Lindl. et<br>lord.)                                |                  | 0                             |
| <b>Можевелник</b>   |                  |                               |
| Казачий ( <i>Juniperus sabina</i> L.)   | 4,7              |                               |
| Облонга ( <i>J. oblonga</i> )   | 3,8              |                               |
| Обыкновенный ( <i>J. communis</i> L.)   | 2,1              |                               |
| Туркестанский ( <i>J. turkestanica</i> Kom.)  | 1,8              |                               |
| Китайский ( <i>J. chinensis</i> L.)   | 1,7              |                               |
| Микробиота ( <i>Mikrobiota decussata</i><br>Kom.)                                   |                  |                               |
| Кипарисовик японский ( <i>Chamaecyparis pisifera</i> Sieb. et Zucc.)                |                  |                               |
| <b>Лиственница</b>  |                  |                               |
| Польская ( <i>Larix polonica</i> Racib.)  | 16,4—17          | 16—17                         |
| Маритима ( <i>L. maritima</i> Suk.)   | 15,2             | 13                            |
| Европейская ( <i>L. decidua</i> Mill.)  | 14,2             | 12                            |
| Сибирская ( <i>L. Sibirica</i> Ldb.)  | 13,2             | 17                            |
| Ольгинская ( <i>L. olgensis</i> A. Henry)   | 12,6             | 12                            |
| Западная ( <i>L. occidentalis</i> Nutt.)  | 11,4             | 8                             |
| Даурская ( <i>L. dahurica</i> Turcz.)   | 10,9             | 13                            |

| Порода  | Длина побега, см | Число промежуточных почек, см | длинн м ш, см |
|---|------------------|-------------------------------|---------------|
| Японская ( <i>L. leptolepis</i> lord.) . . . .                  | 9,2              | 10                            | 1,65          |
| Лжетсуга ( <i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Poir.) Britt.) . . . . | 6,7              | 2—3                           | 2,65          |
| Голубая ( <i>P. glauca</i> Mayr.) . . . .                       | 9,5              | 2                             | 2,5           |
| Сизая ( <i>P. caesia</i> (Schwed) Flous . . . .                 | 5,7              | 3                             | 2,6           |
| Тсуга канадская ( <i>Tsuga canadensis</i> Carr.) . . . .        | 4,4              | 5                             | 0,81          |

чтобы при разрезывании побег не мялся и срез получался ровный.

Из данных, приведенных в табл. 15, видно, что каждому виду свойствен свой характер побегов. Больше всего промежуточных почек имеет лиственница, в зависимости от этого определялся и размер ее черенков. За лиственницей по числу и характеру почек на побегах идут ели Энгельмана, колючая, обыкновенная и другие виды ели. Черенки туи, кипарисовика, можжевельника и микробиоты брались разной величины, поскольку эти виды мы черенковали однолетними и двухлетними побегами.

У пяти- и треххвойных сосен размер черенков определялся длиной однолетнего прироста боковых разветвлений, но не более 10 ел. Исключение составляла сосна веймутова, которая образует более длинные и тонкие побеги, а потому длина черенков у этого вида сосны допускалась размером до 12 см.

При черенковании трех- и пятихвойных сосен ставились опыты с использованием для черенкования побегов с укороченной на половину хвоей и черенкование пучков хвои.

#### ПОДГОТОВКА ЧЕРЕНКОВ К ПОСАДКЕ

В наших опытах высаживались черенки без очищения нижней части побега от хвои (рис. 14). Это сокращало затраты труда на заготовку черенков и, кроме того, при очистке черенков от хвои часто наносятся повреждения побега, способствующие загниванию черенка.

Перед посадкой часть черенков обрабатывалась стимуляторами роста. Опыты ставились с применением гетероауксина и индолил-масляной кислоты. Водные растворы гетероауксина брались в концентрации 150—260 мг на 1 л воды, а индолил-масляной кислоты от 30 до 60 мг на 1 л. Частично применялась в качестве стимулятора паста для обработки нижнего среза черенков, которая готовилась таким образом: 200 г мелкопросеян-

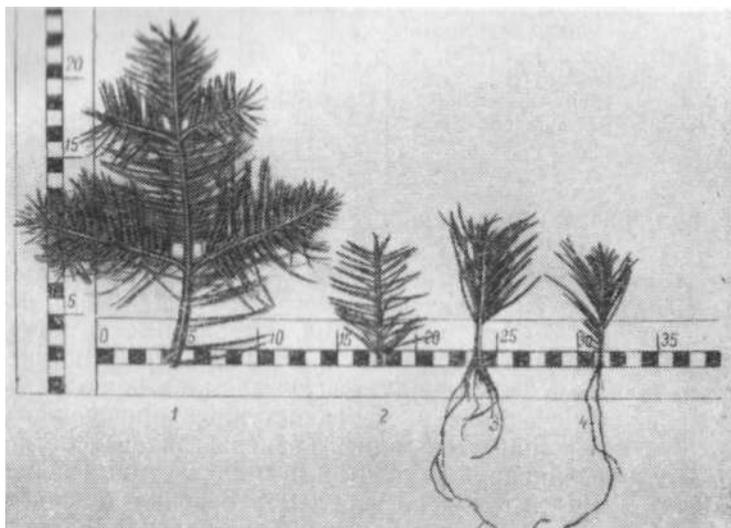


Рис. 14. Ветвь пихты сибирской, с которой берутся черенки для черенкования (1); готовый черенок (2); трехмесячные укорененные черенки пихты сибирской (3—4)

в эмалированные тазы. Черенки, рыхло связанные в пучки по 10—20 шт., ставились нижними концами в раствор, где выдерживались 16—24 ч. Более длительные сроки обработки применялись к зимним черенкам. Растворы держали в затемненном месте для предохранения от прямого солнечного освещения их.

Если предшествующий вегетационный сезон отличался сухостью, черенки предварительно намачивались в воде от 10 ч до 2 суток. При этом черенки погружались в воду до половины своей длины. Некоторые партии черенков полностью опускались в воду.

### СРОКИ ЧЕРЕНКОВАНИЯ

Черенкование хвойных пород мы проводили в следующие календарные сроки: ранневесеннее — зимними черенками в холодных переносных парниках (описанных выше); летнее — неодревесневшим побегом текущего года; позднесеннее и зимнее — в условиях стеллажной теплицы.

Ранневесеннее черенкование проводилось с началом полевых работ (в конце апреля — начале мая). Самым ранним сроком черенкования в наших опытах 1961 г. было 16 апреля.

Ель, пихта, сосна, можжевельник, туя, тсуга и псевдотсуга черенковались ранней весной и в осенне-зимний период. Лиственница черенковалась зелеными побегами (в середине июля)..

Можжевельник, туя, кипарисовик и микробнота черенковались во все три вышеуказанные срока. Осенне-зимнее черенкование проводилось с сентября по январь.

### ПОСАДКА ЧЕРЕНКОВ В ПАРНИК

При посадке в парник черенки ели, пихты и сосен заглублялись нижним концом в субстрат на 1—1,5 см. Черенки размещались в зависимости от длины хвои. Ель, пихта и сосна высаживались на расстоянии 5X10 см. При таком размещении на 1 м<sup>2</sup> площади помещается 200 черенков. Лиственница в зависимости от длины хвои высаживалась на расстоянии 5X8 я5x5 см, а можжевельник, микробиога и тсуга на 5X3 и 3X2 см.

В один парник высаживались черенки одного вида или виды близкие по своей экологии. При черенковании рамы открывались не все сразу, а снимались постепенно по мере хода работы по высадке черенков.

При весеннем и летнем черенковании в ясные и солнечные дни работа проводилась рано утром или в вечерние часы. Особенно приходилось внимательно следить, чтобы не было глубокой посадки, которую плохо переносят черенки всех хвойных пород. Сразу же после посадки черенки основательно поливаются для того, чтобы мокрый песок плотнее обволакивал черенок.

### РЕЖИМ ПАРНИКОВ

Все процессы, которые проходят в черенках на различных этапах и фазах укоренения, требуют определенных внешних условий среды. Только в этом случае может проявиться биологическая способность того или иного вида хвойных к образованию придаточных корней.

Применяя защищенный грунт, мы искусственно создаем необходимые условия для нормального укоренения черенков и дальнейшего развития из них растений. Основными и решающими факторами здесь являются: водный, воздушный и тепловой режим окружающей среды. В разные календарные сроки проведения работы по черенкованию лимитирующим является один из этих трех факторов. При ранневесеннем черенковании имеется в достаточном количестве свет и влага, не хватает только тепла. При летнем черенковании в избытке имеется свет

и тепло при недостаточной влажности воздуха. Защищенный грунт дает возможность правильно сбалансировать и управлять условиями укоренения.

**Водный режим.** Регулирование водного режима — одно из основных условий в режиме парников. Влажность воздушной прослойки парника, а также субстрата поддерживалась в таком состоянии, чтобы черенки до образования корней меньше испаряли влаги и сохраняли тургор своих тканей. Периодичность и размеры поливов применялись в зависимости от экологических особенностей растений, влагоемкости субстрата и метеорологических условий. В апреле и мае при устойчивости сухой погоды парники поливались ежедневно. При наличии дождей, а значит и повышенной влажности окружающего воздуха полив парников проводился три-четыре раза в неделю. Расходы воды на один разовый полив составлял 2—3 л на 1 м<sup>2</sup> парника. При употреблении в качестве субстрата сфагнового мха число поливов сокращалось до одного раза в неделю. При устойчивой пасмурной и дождливой погоде полив временно вообще прекращался, так как при избыточном увлажнении нижние концы черенков загнивали. С наступлением жаркой погоды (июнь — август) число поливов доходило до трех-четырех раз в день.

С началом образования корней норма и кратность поливов сокращалась и влажность субстрата поддерживалась в состоянии, близком к условиям открытого грунта.

**Тепловой режим.** В комплексе с другими факторами температура определяет важнейшие процессы при укоренении черенков. В холодных парниках необходимая температура поддерживалась за счет солнечного обогрева.

Оптимум температурного режима тесно связан со срокам черенкования, фазами вегетации и биологическими (наследственными) особенностями вида. К породам менее требовательным к теплу относятся: ели обыкновенная, Энгельмана, колючая, красная и белая; сосна обыкновенная, кедр сибирский и кедр корейский; пихты сибирская и фразери; лиственницы даурская, сибирская и приморская; можжевельник обыкновенный. Оптимальная температура в парниках для этих пород составляет плюс 16—18° С. К более теплолюбивым породам относятся: псевдотсуга, пихты бальзамическая и одноцветная, тсуга канадская, пихта белокорая; лиственницы западная, европейская и польская. Оптимум температурного режима для этих пород колеблется в пределах плюс 18—20° С. При ранневесеннем черенковании временное понижение температуры не оказывало существенного влияния на укоренение черенков.

**Световой и воздушный режим.** В течение всего периода укоренения растения в парниках освещались равномерным рассеянным светом. Чтобы обеспечить такое освещение, стеклянное покрытие парников притенялось мешковиной или драноч-

ными щитами,- а также применялась легкая побелка рам мелом. При устойчивой пасмурной погоде притенение снималось.

Регулирование воздушного режима осуществлялось проветриванием, периодическим поднятием рам на небольшую высоту и на короткий отрезок времени. По мере укоренения продолжительность проветривания постепенно увеличивалась и во второй половине сентября рамы с парников снимались совсем. Длительность проветривания и высота поднятия рам соизмерялась с температурой наружного воздуха и силой ветра. Во всех случаях рамы поднимались со стороны, обратной направлению ветра. В -пом случае ветер скользит по рамам, захватывая теплый воздух из парников.

Полное п.ю снятие рам приурочивалось к пасмурным и безветренным дням. Сразу после этого на парники накладывались драночные щиты, которые держались до глубокой осени. С наступлением похолодания щиты с парников снимались, растения уходили под зиму открытыми. После перезимовки уход за черенковыми растениями состоял в весенней opravке, периодическом полипе, притенении и мульчировании почвы.

## ПЕРЕСАДКА ЧЕРЕНКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ШКОЛУ

Применение переносных парников давало возможность оставлять для лучшего укоренения черенковые растения на два-три года на месте черенкования, до их пересадки в школу.

Основным сроком пересадки укорененных черенков хвойных пород в школу является ранняя весна (первая декада со дня начала полевых работ). К этому времени черенковые растения находятся в состоянии покоя и высаженные в рыхлую влажную землю быстро образуют молодые корни. Выкопка растений производится незадолго перед посадкой. За два или за три дня перед выкопкой растения обильно поливаются. Сырая земля плотно обволакивает корешки черенков и способствует их лучшей приживаемости.

Выкопанные растения сортируются по качеству развития корневой системы и надземной части. К пригодным для пересадки относятся растения с двумя-тремя основными корнями и здоровой верхушечной почкой. Растения со слаборазвитой корневой системой высаживаются на специальные грядки для /O ращивания. Для облегчения посадки корневая система черенковых растений укорачивается по 12 15 см. Отсортированные растения с предварительно подрезанными **КОРНЯМИ** укладываются в тару. Корни **прикрыты ПЮТСИ ПЛ. . . . . III МХОМ И D ПКОМ** состоянии растения отпраил. . . . . ifi . . . . .

Все черенковые растения **КПОЛНЫ) П10). . . . . pi . . . . . IKI III**  
**ХОДИМО ЗАГЛУБЛЯТЬ ПЫШС' КО). . . . . (0. . . . . i NI || I'i. ||**

щаются растения на площади в зависимости от размеров кроны, свойственной данному ботаническому виду.

Почва под посадку готовится под зябь, под ели никаких дополнительных удобрений можно не вносить. На бедных легких почвах, под пихты, тую и можжевельник можно вносить добавочные органические удобрения в виде торфокрошки, компостной земли или листового перегноя. Уход за растениями после посадки заключается в оправке растений, поливе, мульчировании почвы приствольных кругов опилками, а лучше мхом. В дальнейшем — прополка крупностебельчатых сорняков. Нужно избегать рыхления почвы вблизи растений.

### **АГРОТЕХНИКА ЧЕРЕНКОВАНИЯ В СТЕЛЛАЖНОЙ ТЕПЛИЦЕ**

Агротехника черенкования хвойных пород в теплице имеет много общего с агротехникой черенкования в парниках, однако имеются и существенные различия. В парниках объем воздуха под рамой незначителен, что обуславливает резкие колебания температуры. В теплице объем воздуха значительно больше, так как высота стеклянного покрытия не меньше 3 м, поэтому теплица не так быстро нагревается и охлаждается, температура в ней держится более равномерной.

Черенкование в теплице должно проводиться в такое время года, когда стоят пасмурные и самые короткие дни, мало бывает солнца. Температура регулируется отоплением. Черенкование в таких условиях вполне возможно, так как корни на черенках образуются за счет питательных веществ, находящихся в побегах. Эти условия соответствуют более замедленным физиологическим процессам в черенках, экономному расходованию ими запасов питательных веществ.

В порядке подготовки к черенкованию на стеллажах насыпается питательная почва (слоем 8—10 см), а сверху настилается слой субстрата толщиной 3—4 см. Питательная почва состоит из дерновой или компостной земли с добавлением 7з перегноя или торфокрошки. Во избежание попадания нежелательных включений почва эта предварительно просеивается через грохот. Насыпанный на стеллаж слой земли выравнивается и слегка уплотняется для осадки. В качестве субстрата для посадки черенков может применяться речной песок, измельченный сфагновый мох и торфокрошка в смеси с песком.

Приготовленные так стеллажи поливаются, что способствует уплотнению и осадке в них грунта. Сверху стеллажи закрываются легкими рамами с полиэтиленовой пленкой.

Для черенков используются различные по длине, хорошо развитые, здоровые побеги текущего года с верхушечной или боковой почкой. Как и при посадке в парники, черенки размещаются

в стеллаже в зависимости от длины хвои и собственных размеров. Ели Энгельмана, Шренка, змеевидная и колючая, имеющие крупную хвою, высаживаются на расстоянии 5X8 см. Пихта одноцветная и черенки сосны размещаются на 10X10 см. Можжевельники, туя, тсуга, микробиота и другие черенки, имеющие короткую хвою, высаживаются на расстоянии 3X5 см. Направление рядков принимается поперек стеллажа.

При посадке черенки заглубляются на 0,5—1 см. Величина заглубления черенка при посадке тесно связана с его собственными размерами. Самая мелкая посадка приходится на черенки растений из семейства кипарисовых и карликовых елей. После посадки черенков стеллажи с ними поливаются и закрываются рамами или щитами с полиэтиленовой пленкой.

#### РЕЖИМ В ТЕПЛИЦЕ

В поздние осенние дни и в первые месяцы зимы бывает мало ясных дней, и солнечный обогрев на температуру в теплице существенного влияния не оказывает. Температура в теплице в осенне-зимние месяцы должна поддерживаться 12—15°, в пасмурную погоду и ночью она бывает ниже дневной на 2—3°.

С января до половины апреля температура в теплице поддерживается *и пределах* 14—20°. В конце зимы и начале весны температура воздуха в теплице в полуденные часы может подниматься до 20—23°. В этих случаях применяется легкое проветривание теплицы. В табл. 16 приводится средняя дневная температура воздуха в теплице, где нами проводилось укоренение черенков хвойных пород в Ивантеевском дендрарии.

Таблица 16

Средняя дневная температура воздуха в теплице (°С)

| Годы | Октябрь | Ноябрь | Декабрь | Январь | Февраль | Март |
|------|---------|--------|---------|--------|---------|------|
| 1960 | 16,8    | 13,25  | 14,3    |        |         |      |
| 1961 | 12,8    | 15,8   | 15,6    | 15,1   | 17,1    | 17,6 |
| 1962 | —       | 10,3   | 9,3     | 15,4   | 18,2    | 20,7 |
| 1963 | —       | 13,0   | 14,1    | 13,8   | 14,4    | 14,6 |
| 1964 | —       | 14,8   | 13,5    | 15,8   | 16,2    | 18,5 |

Норма полива черенков определялась в зависимости от влагоемкости субстрата и температуры в теплице. В осенние и первые месяцы зимы полив производился один-два раза в неделю. Часто подсыхание грунта бывает на дне стеллажа, где близко проходят трубы отопления. Кратность поливов увеличивается со второй половины февраля, когда температура в полуденные часы резко поднимается под действием солнечного обогрева.

По мере укоренения черенков растения привыкают к свежему воздуху и сквознякам. Это достигается усиленной вентиляцией теплицы. Ближе к весне перед высадкой черенков в открытый грунт, двери и форточки теплицы остаются открытыми круглые сутки. Процесс укоренения черенков в условиях теплицы в зимнее время продолжается 70—90 дней, в зависимости от вида растений. Самый короткий период укоренения у черенков пихты и ели колючей, более длинный у ели Шренка.

Весной укорененные черенки из теплицы высаживаются на заранее подготовленную площадь открытого грунта. Как и при пересадке из парников, для облегчения выборки растений для посадки в открытый грунт стеллажи за 2—3 дня обильно поливают. Этим достигается и другая цель — укорененные черенки напитываются водой и лучше переносят пересадку. Сырая земля обволакивает мелкие корешки и лучше держится при пересадке. Черенки из стеллажа выбираются при помощи садового совка, причем извлекается сразу целый ком земли с несколькими черенками, из которого они затем осторожно вынимаются.

У четырехмесячных черенков ели и пихты корни имеют длину 20—30 см. Как и при пересадке растений из парников, корни у черенков укорачиваются до 12—15 см. Исключения составляют растения из семейства кипарисовых, у которых черенки развивают сильно разветвленную корневую систему (компактную).

Выкопанные растения укладываются в тару с влажным мхом и доставляются к месту посадки. Укорененные черенковые растения из теплицы высаживаются для дальнейшего доращивания на гряды. Работу по пересадке растений из теплицы в открытый грунт рекомендуется проводить в пасмурную погоду, чтобы не было резкого перехода между условиями теплицы и открытого грунта. Кроме того, из теплицы растения высаживались не сразу с началом полевых работ, а после окончания резких колебаний весенних температур и поздних весенних заморозков. У многих видов ели и пихты еще зимой в теплице пробуждаются верхушечные почки и дают прирост. К моменту посадки они находятся уже в активном росте. Пересадка их в открытый грунт должна быть особенно осторожной, с учетом возможности повреждения утренниками.

Нельзя высаживать черенковые растения хвойных на площадях, зараженных личинками хруща.

### **УХОД ЗА КРОНОЙ ЧЕРЕНКОВЫХ РАСТЕНИЙ В ШКОЛАХ**

Формирование кроны у черенков сочетается с заготовкой материала для повторного черенкования. Для этой цели могут использоваться 3—4-летние растения черенкового происхождения,

воспитываемые и ШКОЛЕ ГвХНИКа ухода за кроной строится с учетом породного соеI,III;I растений И их биологических особенностей. Принимается во внимание характер расположения почек и ветвления, количество боковых побегов и регенеративная способность вида. Во ВСХ случаях боковые веточки режутся на кольцо или на почку.

Основное условие при формировании кроны сохранение симметрии габитуса. Техника формирования кроны сочетается не только с породными особенностями растения, НО И С ИХ возрастом. В первые годы роста черенковых растений ставится цель сформировать из них в короткий срок деревья I . . . ЖМ скелетом. По мере роста и развития растений характер ИЖ об резки меняется. При этой работе в первую очередь учитывают\* л хозяйственно-экономические требования, минимальные затраты труда при уходе за кроной и в дальнейшем для сбора урожая

### **УКОРЕНЯЕМОСТЬ ЧЕРЕНКОВ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ХВОЙНЫХ ПОРОД КАК БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИХ ОСОБЕННОСТЬ**

**Ель колючая.** Ель колючая и ее формы — серебристая, голубая и зеленая, а также гибридные растения ели колючей хорошо укореняются зимними однолетними черенками. При укоренении на черенках образуется незначительный каллюс. Корни развиваются по линии нижнего среза черенка и выше его. При ранневесеннем черенковании корни начинают образовываться спустя 75—80 дней. Черенки, взятые с молодых 4—10-летних растений, укоренялись на 70—83%; черенки с 30-летних деревьев до 50%. Оптимальная температура укоренения плюс 16—18° С. Более высокая температура вызывает раннее пробуждение верхушечной почки, что часто приводит к истощению черенков и их гибели. А. И. Северова (1958) получила данные о преждевременном пробуждении почки у черенков ели и их последующей гибели.

Развитие корневой системы у черенков колючей ели идет интенсивно. Сначала появляются два-четыре толстые белые мясистые корни. В это время молодые корни бывают чрезвычайно хрупкими с тупыми заостренными концами. К четырем-пяти месяцам корни достигают длины 15—20 см и более и развивают уже корни второго и третьего порядка. На рис. 15 показаны 6-месячные укорененные черенки ели колючей, большинство из которых уже имеют молодой прирост стволов. К этому времени корни приобретают коричневый цвет с белыми шиловиднозаостренными кончиками.

Хорошо развиты бывают корни высших порядков. Корневая система у черенков в этом возрасте более эластичная и менее

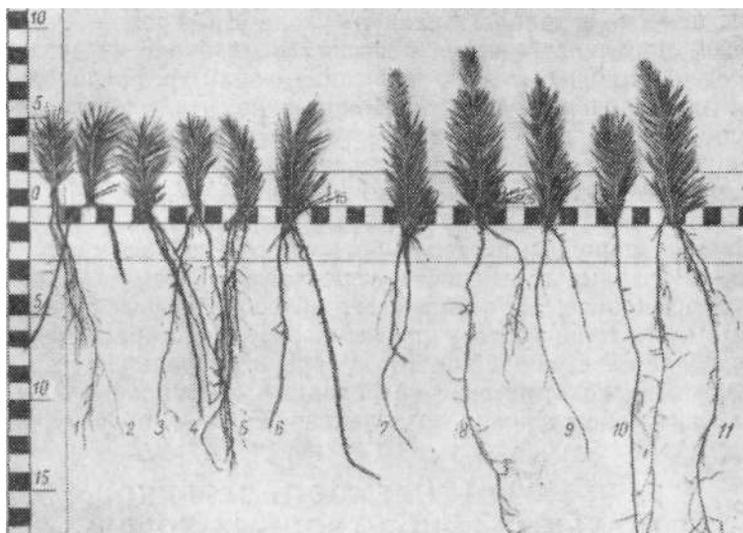


Рис. 15. Шестимесячные укорененные черенки ели Шренка (1—6) и ели колючей (7—11)

ломкая. В первый год прирост стебля небольшой: при весеннем черенковании он достигает 3—4 см, при осенне-зимнем черенковании верхушечный побег развивается лишь у единичных экземпляров.

При черенковании в зимних условиях, несмотря на хороший и интенсивный рост корней, верхушечная почка находится часто в спящем состоянии и ее пробуждение совпадает с началом

Таблица 17

Рост черенковых растений и сеянцев ели колючей

| Показатели                                 | 1-летки     |        | 2-летки     |                  | 3-летки     |                            | 4-летки     |                  |
|--|-------------|--------|-------------|------------------|-------------|----------------------------|-------------|------------------|
|  | 3<br>к<br>и | а<br>щ | 3<br>о<br>о | я<br>ш<br>ф<br>у | 2<br>ф<br>и | а<br>к<br>ш<br>с<br>о<br>и | 2<br>а<br>и | к<br>о<br>ф<br>у |
| Высота стволика, см . .                    | 3-5         | 5-6    | 6-8         | 12-14            | 19          | 20                         | 24          | 26               |
| Средний прирост центрального стволика, см  | —           | 2      | 6           | 6-7              | 7           | 9                          | 12          | 11               |
| Количество разветвлений, шт                | —           | 1      | —           | 2-3              | 7           | 9                          | 10          | 13               |
| Общая длина разветвлений, см               | —           | 3      | —           | 7                | 32          | 48                         | —           | —                |
| Длина главного стволика, см                | 10,5        | 18     | 16-17       | 22-24            | 21-28       | 24-40                      | 30-32       | 26-48            |
| Число корней II порядка, шт                | 4           | 3      | 4           | 4                | 4           | 4                          | —           | —                |
| Общая длина корней I порядка, см . . . . . | 23          | 31     | 46          | 48               | 61          | 69                         | —           | —                |

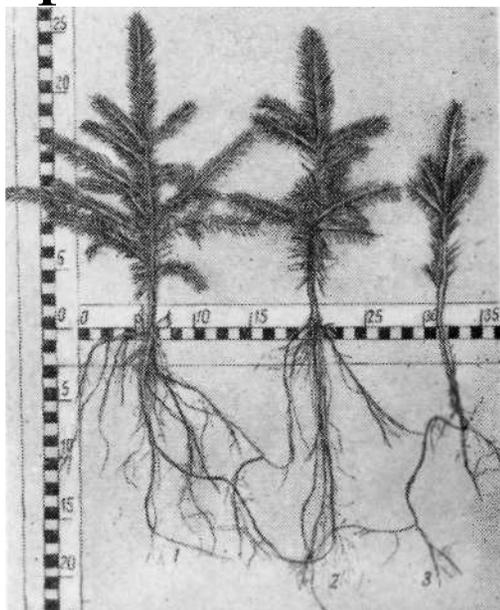


Рис. 16. Четырехлетний сеянец ели колючей (/); четырехлетние укорененные саженцы: ели колючей (2) и ели Энгельмана (3)

роста грунтовых растений колючей ели. У черенков же, давших прирост в теплице, весной закладывается верхушечная почка, которая все лето находится в покое. На второй год черенковые растения колючей ели уже образуют верхушечный побег и боковые ветви в отличие от сеянцев, у которых мутовки появляются лишь на третьем году жизни. В табл. 17 приводятся результаты сравнения роста черенковых и семенных растений колючей ели. Эти данные получены из обмеров 100—150 растений, взятых без выбора.

По количеству разветвлений и общей длине корней черенковые саженцы опережают рост сеянцев. Строение габитуса черенковых растений мало отличается от растений семенного происхождения. Из 200 просмотренных черенковых растений только 24 имели отклонения от нормальной формы кроны. К концу третьего года в верхушечной мутовке у них закладывается 5—7 хорошо развитых почек, из которых на четвертом году развивается компактная и густая крона с хорошо выраженным лидирующим побегом (рис. 16).

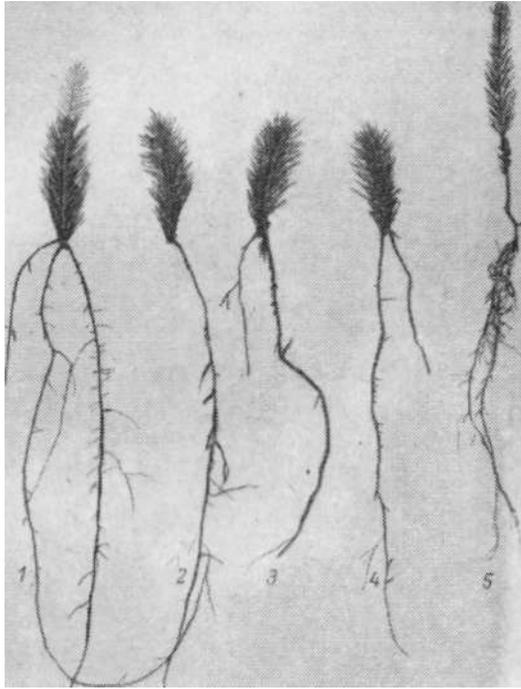


Рис. 17. Четырехмесячные укорененные черенки ели обыкновенной (1—4) и ели змеевидной (5)

Ель колючая плохо воспроизводится семенами и дает при этом лишь 15—16% типичных по окраске хвои растений. При размножении черенками признаки материнских растений ели колючей полностью передаются вегетативному потомству. Это особенно важно при размножении ценных элитных форм.

Ель Энгельмана. Эта ель черенковалась в небольшом количестве. Она мало отличается по своим биологическим особенностям от ели колючей, однако она требовательна в влажности воздуха. Черенки, заготовленные с 30-летних деревьев ели Энгельмана, укоренились на 42%. При повторном черенковании черенками, заготовленными с растений вегетативного происхождения, наблюдалось резкое повышение укореняемости (70%). Черенковые саженцы этого вида растут также медленно, как и сеянцы (см. рис. 16).

Трехлетние черенковые саженцы ели Энгельмана имели следующие показатели роста: высоту 13 см, диаметр у корневой шейки 0,4 см, ветвей I порядка 6, верхушечных почек 4—8,

Почки крупные, хорошо сформированные, Черенковые растения ели **Энгельмана** полностью наследовали материнскую окраску хвои.

**Ель обыкновенная и ее формы (ель змеевидная и карлики вая).** Эти растения хорошо размножаются черенками, прищипка у черенков развивается небольшой. Корни образуются через 66—80 дней. Первое время они очень хрупкие, светло-видного-белого цвета, постепенно темнеют, приобретая темно-коричневый цвет. У ели змеевидной они почти черные, у карликовой — светло-коричневые. На черенке чаще всего образуется 2—3 корня I порядка. С началом потемнения основных корней на них появляются небольшие гребенчато расположенные бугорки с белыми студенистыми верхушками. Из них развиваются корни II порядка. У ели обыкновенной корни бывают горизонтальные (рис. 17, /—4), у змеевидной и карликовой идут глубже (рис. 17,5).

Прирост стволиков у черенковых растений ели обыкновенной начинается одновременно с ростом корней. При повышенной температуре воздуха в парнике (20—24°) верхушечная почка пробуждается раньше, чем начинается рост корней. Преждевременное развитие верхушечной почки показывает, что ель обыкновенная требует более низких температур для укоренения.

Ель обыкновенная па первом году жизни черенкового растения развивает до трех боковых побегов (табл. 18), которые первое время образуют форму треугольника. На это указывал еще С. З. Курдиани (1908), описывая биологические особенности черенковых растений.

Таблица 18

Средние данные 1—2-летних черенковых растений разных форм ели обыкновенной

| Вид ели             | Длина<br>лика | о раз-<br>ений | Длина глав-<br>ного корня,<br>см | Число кор-<br>ней | Общая дли-<br>на основных<br>корней, см | э вер-<br>чных | Прирост, см | Числ<br>вых |
|---------------------|---------------|----------------|----------------------------------|-------------------|---|----------------|-------------|-------------|
| Обыкновенная 1-лет- | 7,3           | —              | 5,43                             | 3                 | 25,7                                    | 1              | 1,5         | 3           |
| Обыкновенная 2-лет- | 9,9           | 3              | 32,4                             | 3                 | 50,5                                    | 3              | 5           | 3           |
| Змеевидная 1-лет-   | 6,5           | —              | 10,6                             | 4,7               | 42                                      | 1              | —           | —           |
| Змеевидная 2-лет-   | 10            | —              | 26                               | 4                 | 62                                      | 1              | 3           | —           |
| Карликовая 1-лет-   | 2,4           | 4              | 10                               | 2,5               | 27                                      | 3              | 2           | 10—12       |
| Карликовая 2-лет-   | 10            | 10—12          | 16                               | 3                 | 38                                      | 3              | 7           | 8—10        |

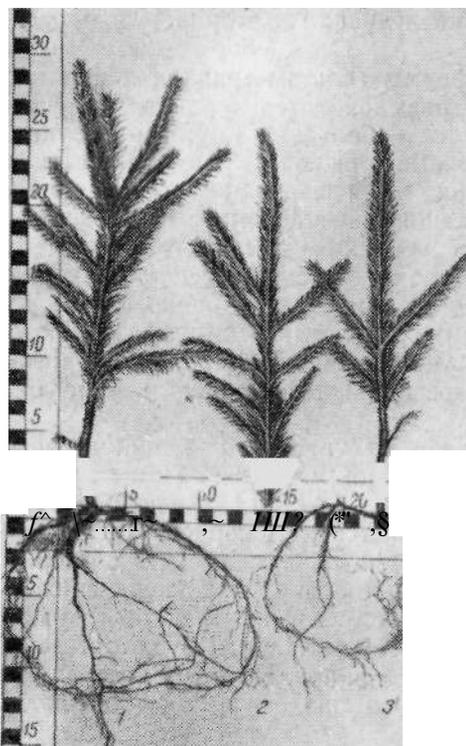


Рис. 18. Четырехлетний черенковый саженец ели асперата (1); ветвь ели обыкновенной, с которой берутся черенки (2); трехлетний укорененный саженец ели обыкновенной (3)

Как видно из показателей табл. 18 ель обыкновенная на втором году развивает до трех боковых побегов. На третьем году растущие верхушечные и боковые почки придают растению более компактный вид, а один из верхушечных побегов становится ведущим (рис. 18).

Другие виды ели: белая (*P. alba* Lk.), асперата (*P. asperata*

*Most.*), монтигена (*P. montigena* Red.), сербская (*P. omorica* Pane.), Шренка (*P. Schrenkiana* F. et M.), красная (*P. rubra* Lk.), восточная (*P. orientalis* Lk.), мы объединили в одну группу потому, что они сходны по величине черенков и размерам хвои для условий черенкования, хотя их ботанические и географические границы не совпадают.

В отношении же способности к укоренению эти виды ели оказались во многом сходными между собой. Каллюс на нижнем срезе черенков развивается у них незначительно, число образующихся корней 2—4, корни вырастают более тонкие и ветвистые, чем у ели колючей (исключая ель Шренка). У елей асперата, монтигена, сербской и белой рост стебля начинается одновременно с началом образования корней. В первый год прирост стебля составляет 1,5—3 см. Хорошим ростом и пропорциональным развитием кроны особенно отличаются черенковые растения ели асперата (рис. 19)

Процесс укоренения ели белой и сербской продолжается до 70 дней. Рост черенковых саженцев ели сербской отличается также замедленным ростом, как и сеянцев семенного происхождения (рис. 20).

Ель красная укореняется через 60—80 дней, более влаголюбива, но к теплу нетребовательна, укореняется примерно при тех же условиях, как ель обыкновенная. При повышенной температуре в парниках черенки ее преждевременно развивают верхушечную почку. Корни образуются, как по линии нижнего



Рис. 19. Двухлетний укорененный саженец ели асперата

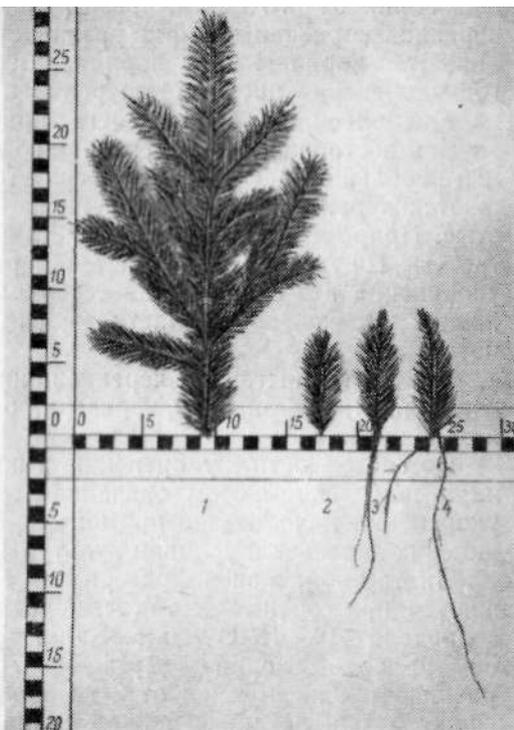


Рис. 20. Ветвь, с которой берутся черенки для черенкования (1); готовый черенок (2); двухмесячные укорененные черенки ели сербской (3-4)

среза, так и выше его основных корней 2—3 шт. Высота 2-летних саженцев 9 см, длина основных корней 18 см. Образуются 2—3 верхушечные почки. Цист корней темно-коричневый. Прирост стебля незначительным.

Ель Шренка обладает и в природных условиях хорошо выраженной способностью к вегетативному возобновлению, на что указывал еще В. Крош («Лесной журнал», вып. 8, 1907). Автор сообщал, что четверть деревьев в насаждениях ели и пихты в Намапгаиском лесничестве Ферганской губернии вегетативного

происхождения. При размножении черенками ель Шренка дает хорошие результаты и во многом напоминает ель колючую. Период укоренения составляет 68—95 дней, в зависимости от времени черенкования и возраста материнского растения. Выход из черенков укорененных растений составляет 50—83%. В начале укоренения появляются 2—3 толстых мясистых основных корня белого цвета, чрезвычайно хрупких. У однолетних черенков корневая система развивается интенсивно, быстро появляются корни II и III порядка. Верхушечная почка в первый год укоренения просыпается редко и только на второй год дает небольшой прирост побега, примерно на 1,5—2 см.

**Ель восточная.** По черенкованию ели восточной был поставлен небольшой опыт. Практически этот вид ели хорошо размножается черенками. Корни развиваются тонкие, сильно ветвистые. Прирост стволика в первые два года незначительный. На третьем году черенковые растения развивают мутовку. Период укоренения в осенне-зимний сезон длится 100—120 дней. В условиях Московской области иногда подмерзает верхушечная почка.

**Пихты.** В опытах по черенкованию пихт испытывались пять видов пихты: сибирская, фразери, белокорая, бальзамическая и одноцветная.

По способности к укоренению и по агротехническим требованиям пихты во многом оказались сходными с елями. Степень укоренения находится в прямой зависимости от возраста материнских деревьев и условий культуры.

Пихта сибирская и фразери как более холодостойкие укореняются при оптимальной температуре воздушной прослойки в пределах 14—18° С тепла. Каллюс у черенков появляется на 35—40-й день, корни — через 60—70 дней. Основных корней развивается на черенке от 2 до 5 шт. Рост корней идет интенсивно. У однолетних черенков длина корней в 5—6 раз превышает размер черенка. У сибирской пихты верхушечная почка развивается быстро и намного опережает развитие корней. Укореняемость пихты сибирской (черенки с 25-летнего дерева) высокая и доходила до 80—90%. У пихты фразери верхушечная почка развивается только на втором году.

Черенки, взятые с 34-летнего дерева пихты фразери из Ивантеевского дендрария, укоренялись до 50%.

Рост надземной части укоренившегося черенка вначале напоминает образование плоской ветви. На третьем-четвертом году у него образуется лидирующий побег и крона начинает приобретать свойственную данному виду форму, исключая небольшое количество черенковых растений (10—12%), которые приобретают кустовидную форму.

Пихты белокорая, бальзамическая и одноцветная, являясь более теплолюбивыми породами, укореняются при температуре

18—20° С. Образование каллюса и начало роста корней у них зависит от температурных условий и среды укоренения. В среднем образование корней начинается через 65—80 дней. Основных корней развивается от 2 до 5 шт. Корни первое время очень хрупкие стекловидные. Постепенно они буреют и в дальнейшем формируют корни высших порядков (рис. 21). Укореняемость черенков пихты бальзамической и одноцветной (34—

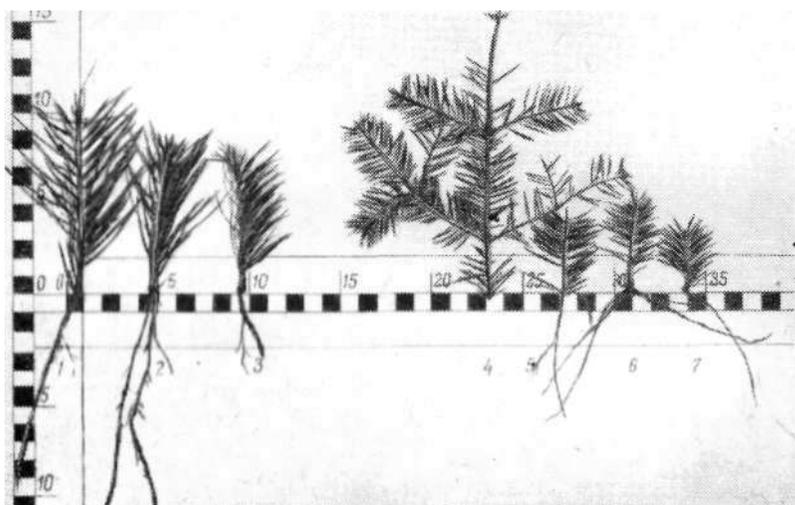


Рис. 21. Четырехмесячные укорененные черенки пихты одноцветной (1—3); ветвь пихты бальзамической, с которой берутся черенки для черенкования (4), и укорененные черенки этой пихты (5—7)

летних деревьев) составляет 50—70%. Надземная часть у пихты белокорой развивается одновременно с формированием корней.

У пихты бальзамической и одноцветной верхушечная почка развивается на второй год и прирост стеблей небольшой. К концу первого сезона большая часть укорененных черенков этой пихты имеет хорошо развитую корневую систему и нормально сформированные почки.

Перечисленные **ВИДЫ** пихты отличаются между собой комплексом свойственных им биологических особенностей в образовании придаточных корней и требуют особых условий для осуществления ЭЮГО процесса. Все же во многом между ними наблюдается полная тождественность процесса развития каллюса, формирования корней и роста надземной части.

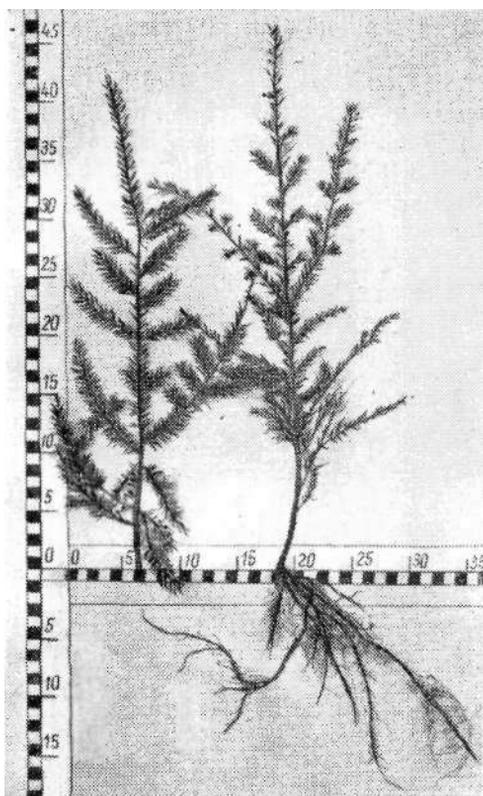


Рис. 22. Слева ветвь, с которой берутся черенки для черенкования, справа четырех-летний укорененный саженец тсуги канадской

Лжетсуга (*Pseudotsuga Douglasii*). Опыты по черенкованию проводились нами систематически в течение ряда лет зимними и летними черенками.

В отличие от многих хвойных пород черенкование лжетсуги имеет свои специфические особенности. У черенков в течение 30—40 дней развивается верхушечная почка. На нижнем срезе черенка образуется подушечка ярко-оранжевого каллюса, и на этой стадии процессы в черенках как бы замирают. При этом черенок сохраняет свежий вид в течение 2—3 лет, нередко даже у него трогается в рост верхушечная почка. Опыты по черенкованию лжетсуги подтверждают гипотезу о выполнении каллюсом функций корневой. Образование корней наблюдается у незначительного количества черенков (1—1,5%). Корни (в количестве 1—6 шт.) темно-коричневого цвета,

густо покрыты мелкими разветвлениями корней высших порядков.

Длина основных корней превышает размеры надземной части. На втором году черенки развивают боковые ветви. Трехлетние черенки имеют следующие размеры: высота стволика 19 см, диаметр 4—5 мм, боковых разветвлений до 5, длина разветвлений 37 см, основных корней 3, длина основных корней 26 см, годичный прирост стволика 7 см, верхушечных почек бывает 2—3, боковых 1—2. Укорененные черенки, высаженные в грунт, развивают нормальную надземную часть, свойственную данному виду.

**Тсуга канадская** (*Tsuga canadensis* Carr.). Черенки тсуги, взятые с 35-летнего дерева, при зимнем и летнем черенковании

дают высокий процент укоренения. Корни образуются через 65—70 дней. Обычно образуется 2 или 3 очень тоненьких основных корня с утолщенными концами. Одновременно с ростом корней идет развитие верхушечной почки. При посадке в открытый грунт в местах обрезки корней развиваются корни II порядка целым пучком (рис. 22).

Наземная часть развивается в норме для данного вида. Четырехлетние саженцы тсуги канадской имеют следующие показатели роста: высота стволика 22 см, диаметр 3,5 мм, боковых разветвлений 8, основных корней 2, длина основных корней 26 см, прирост стебля 7 см, боковых почек 4—5 шт. и одна верхушечная. Рост корней идет до глубокой осени, когда температура почвы снижается до 1—2° тепла.

При черенковании тсуги наблюдалось образование женских шишек у 3-месячных укорененных черенков. Маточное же дерево в 34-летнем возрасте до сих пор не плодоносит.

В табл. 19 приводятся сравнительные показатели роста черепковых растений разных видов пихты, лжетсуги и тсуги канадской.

Таблица 19

Рост черенковых растений разных видов пихты, лжетсуги и тсуги канадской

| Порода и возраст                  | Высота<br>стволика,<br>см | ДЛМК!<br>главного<br>корня.<br>см | Число<br>основных<br>корней | Длина<br>основных<br>корней,<br>см | Прирост<br>побегов,<br>см |
|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|---------------------------|
| Пихта белокорая 1-летняя          | 8,5                       | 9                                 | 3                           | 26                                 | 3                         |
| То же, 2-летняя . . . . .         | 15                        | 20                                | 3                           | 48                                 | 7                         |
| Пихта бальзамическая<br>1-летняя  | 3                         | 9                                 | 3                           | 21                                 | 1                         |
| То же, 2-летняя . . . . .         | 0                         | 12                                | 3                           | 28                                 | 1,5                       |
| Пихта одноцветная 1-лет-<br>няя   | 4                         | 10                                | 3                           | 18                                 |                           |
| То же, 2-летняя . . . . .         | 5,4                       | 12                                | 3                           | 26                                 | »                         |
| Пихта фразери 1-летняя            | 4,3                       | 8                                 | 2                           | 17                                 | —                         |
| То же, 2-летняя . . . . .         | 6                         | 10                                | 3                           | 19                                 | 2                         |
| Лжетсуга тиссолистная<br>1-летняя | 6                         | 12                                | 3                           | 17                                 | 2                         |
| То же, 2-летняя . . . . .         | 14                        | 16                                | 3                           | 32                                 | 7                         |
| Тсуга канадская 1-летняя          | 4                         | 8                                 | 3                           | 12                                 | 2                         |
| То же, 2-летняя . . . . .         | 15                        | 12                                | 3                           | 32                                 | 8.                        |

**Лиственница.** Лиственница как листопадная порода занимает особое место среди других хвойных пород. Она может черенковаться только зелеными черенками. Сроки черенкования лиственницы приходятся в основном на середину июля.

В наших опытах по черенкованию была взята лиственница сибирская, приморская, олгинская, европейская, японская, западная, польская и даурская.

По легкости укоренения лиственницы можно расположить в "следующем порядке: лиственница даурская, приморская, ольгинская, польская, европейская, японская, западная и сибирская.

Образование придаточных корней в естественных условиях свойственно многим видам лиственницы. При заглубленной посадке лиственница легко образует придаточные корни, что мы наблюдали в практической работе.

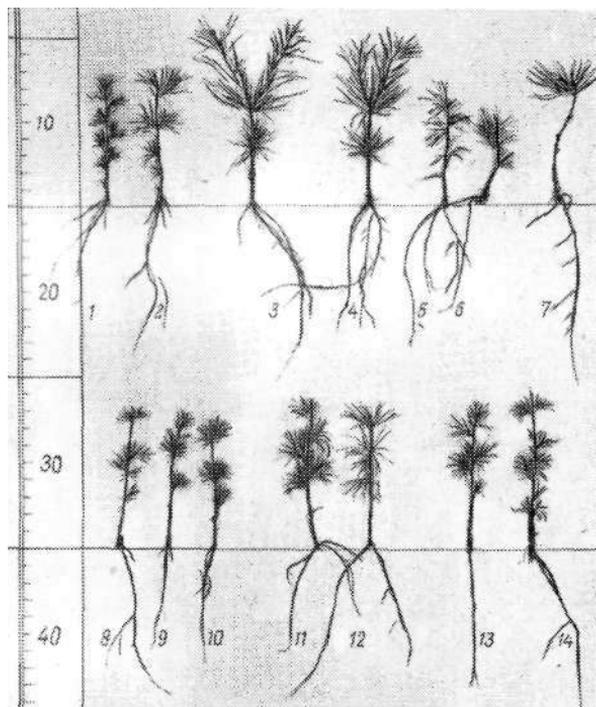


Рис. 23. Укорененные черенки лиственниц: даурской (1—2); ольгинской (3—4) сибирской (5—6); западной (7); японской (8—10); приморской (11—12) и европейской (13—14)

Лиственницы даурская, сибирская, ольгинская и приморская являются холодостойкими породами, поэтому оптимальная температура укоренения черенков всего плюс 12—16°С. Для лиственниц японской, польской, европейской и западной, как более теплолюбивых, требуются более повышенные температуры для укоренения, плюс 14—18°С и выше.

Каллус на нижнем срезе черенка развивается небольшой, в виде тоненького ободка желтого цвета. Корни появляются че-

рез 50—60 дней. Их рост совпадает с пониженной температурой среды (вторая половина сентября), которая существенно отражается на режиме парников. У холодостойких видов лиственницы рост корней продолжается при температуре почвы плюс 2° С и ниже. В первый год развиваются 2—3 основных, чрезвычайно тоненьких и хрупких корешка (рис. 23). Они напоминают медные проволочки с тупыми концами (толщиной 2—3 мм). Постепенно корни становятся более эластичными и приобретают фиолетовый цвет. Самый хороший прирост у черенков ольгинской лиственницы. На втором году жизни черенковые саженцы дают хороший рост и высоту и, развивая боковое ветвление,, превращаются в растения хорошего роста. Особенности роста черепковых саженцев отдельных видов лиственницы даны в табл. 20.

Таблица 20

Развитие черенковых саженцев лиственницы

| Вид лиственницы, возраст       | Высота стволика, см | Длина корней, см | Прирост побегов, см |
|--------------------------------|---------------------|------------------|---------------------|
| Сибирская 2-летняя . . . . .   | 15                  | 18               | 8                   |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 23                  | 28               | 7                   |
| Японская 2-летняя . . . . .    | 22                  | 52               | 12                  |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 35                  | 73,3             | 11,6                |
| Даурская 2-летняя . . . . .    | 17,3                | 31               | 10                  |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 27,1                | 40,6             | 9,1                 |
| Европейская 2-летняя . . . . . | 16                  | 33               | 11                  |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 24                  | 42               | 7                   |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 17                  | 33               | 10                  |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 28                  | 46               | 12                  |
| Западная 2-летняя . . . . .    | 11                  | 8                | 6                   |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 18                  | 17               | 8                   |
| Ольгинская 2-летняя . . . . .  | 19,8                | 25,3             | 13,2-               |
| То же, 3-летняя . . . . .      | 29                  | 2,2              | 14                  |

Лучшую укореняемость (50—80%) имеют черенки лиственницы польской, ольгинской, европейской, даурской и приморской. Лиственницы японская и западная укореняются на 30—40%— Сибирская лиственница укореняется хуже всех, на 15—20%.

Черенковые саженцы лиственницы в дальнейшем развивают стволики, свойственные по форме материнскому растению. Черенки лиственницы польской и европейской образуют змеевидные побеги, а черенки лиственницы даурской — ажурную крону.

У черенковых саженцев при посадке в грунт корневую шейку стволика целесообразно заглублять на 3—4 см. Лучшее время пересадки 2-летних черенков из парников в открытый грунт — ранняя весна. Опыты с осенней пересадкой в грунт давали отрицательные результаты.

**Сосны.** Опыты по черенкованию проводились с двух-, трех- и пятихвойными соснами. Сосна обыкновенная при черенковании летними и зимними черенками укоренялась на 1—2%. При нарезке черенков их нижний срез быстро покрывался плотным слоем живицы, что, видимо, оказывает отрицательное влияние на укоренение. Неукорененные черенки сосны обыкновенной сохраняют свежий вид в течение 8—10 месяцев.

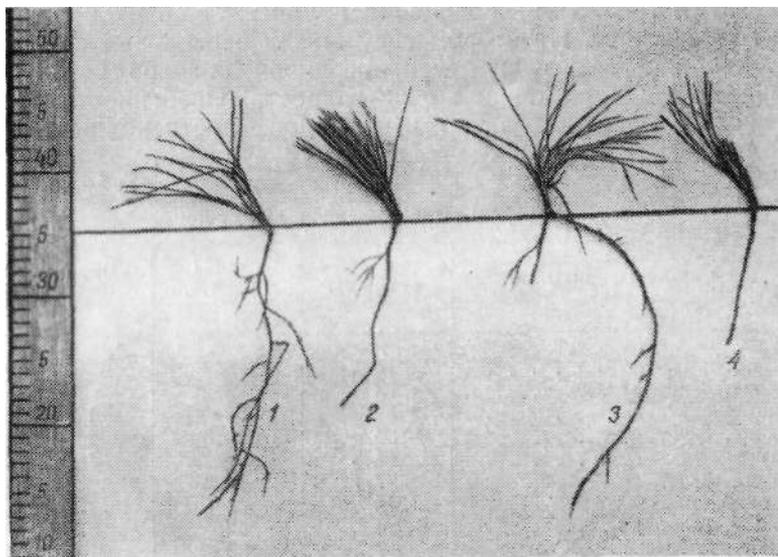


Рис. 24. Однолетние укорененные черенки кедра корейского (1—2) и кедра сибирского (3—4)

Черенки трех- и пятихвойных сосен значительно дольше сохраняют свежий вид по сравнению с сосной обыкновенной. Они развивают небольшой каллюс и, образовав тоненький пробковый слой, как бы консервируются. В наших опытах черенки кедра сибирского, кедра корейского, сосны веймутовой и сосны желтой сохраняли вполне свежий вид в течение 18—19 месяцев. Часть черенков развивала верхушечную почку.

Корни образуются у незначительного количества черенков (при зимнем черенковании через 95—110 дней). Обычно развиваются два корня у нижнего среза черенка. В начальном периоде они толстые, мясистые, чрезвычайно хрупкие, с тупозаостренными концами водянистого цвета. Постепенно корни принимают темно-бурый цвет, становятся прочными и значительно тоньше, чем при начальном росте. На них образуются корни II и III порядка. Рост стебля идет медленно и первые два года

прирост не превышает 2—3 см. Форма хвои и ее размеры, а также количество хвоинок в пучках полностью сохраняются и у вегетативного потомства (рис. 24).

В течение ряда лет ставились опыты по укоренению укороченных побегов: кедра сибирского, кедр корейского, сосен веймутовой, румелийской и желтой. Укороченные побеги укоренялись в течение 3 и более месяцев, но в небольшом количестве (5—8%). Однако межпучковая почка не образовывалась (рис. 25). Образовывалось по одному корешку у пучка хвои кедр сибирского и кедр корейского. Корешок напоминает проволочку с утолщенным белым кончиком.

Растения из семейства кипарисовых (туя западная и ее формы, кипарисовик японский, микробиота и можжевельники). Растения из семейства кипарисовых хорошо размножаются зимними и летними черенками в закрытом грунте. Черенкование их можно проводить в три срока:

ранневесеннее проводится 20 апреля — 10 мая. При установлении более точных сроков необходимо учитывать климатические условия данной местности;

летнее проводится в июле и зависит от степени формирования текущего прироста;

осенне-зимнее начинается с октября и может продолжаться в условиях теплицы до января.

Во время черенкования растения необходимо обеспечивать теплом и влагой. В условиях теплицы в зимний период бывает недостаточно света, однако это обстоятельство имеет скорее положительное влияние на укоренение черенков. В это время физиологические процессы в черенках идут замедленно и питательные вещества расходуются экономно. Период укоренения продолжается 65—70 дней. Наиболее благоприятная температура плюс 18—22° С. Укореняемость хорошая и в среднем составляет 90—95%. У туи, кипарисовика и микробиоты каллюс (оранжевого цвета) развивается довольно значительный. Нами замечалось, что цвет каллюса идентичен с цветом пробкового слоя коры того растения, с которого был взят черенок. Основных корней образуется на черенках 2—4. Корни сильного роста со многими порядками ветвления. Рост стеблей хороший.

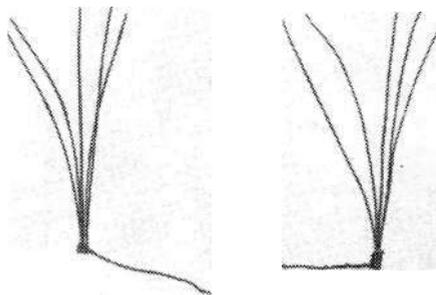


Рис. 25. Слева укорененный укороченный кедр корейского, справа — кедр сибирского

В табл. 21 приводятся размеры черенковых саженцев 2 и 3-летнего возраста.

При заглубленной посадке в открытый грунт черенковые саженцы образуют придаточные корни.

Таблица 21

Развитие черенковых саженцев кипарисовых

| Порода и возраст                               | Высота<br>стволовика,<br>см | Число<br>основных<br>корней | Длина<br>главного<br>корня,<br>см | Общая<br>длина<br>основных<br>корней,<br>см |
|--|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|---|
| Туя западная пирами-<br>дальная 2-летняя . . . | 28                          | 4                           | 18,1                              | 43,2  |
| То же, 3-летняя . . . .                        | 40                          | 3,3                         | 22,8                              | 58,4  |
| Туя западная глобоза<br>2-летняя . . . .       | 18,2                        | 4                           | 20,4                              | 59  |
| То же, 3-летняя . . . .                        | 22,1                        | 4                           | 28,3                              | 72  |
| Туя пликата 2-летняя . .                       | 19,6                        | 2,2                         | 12,9                              | 24,1  |
| То же, 3-летняя . . . .                        | 32                          | 3                           | 21                                | 49  |
| Кипарисопик горохо-<br>плодный 2-летний . . .  | 31                          | 3                           | 21,2                              | 46,2  |
| То же, 3-летний . . . .                        | 45                          | 3                           | 29,3                              | 61,3  |
| Микробиота 2-летняя . .                        | 10                          | 3                           | 11                                | 21  |
| То же, 3-летняя . . . .                        | 16                          | 3                           | 16                                | 37  |

В небольшом количестве мы черенковали тисе обыкновенный летними черенками. Черенки были взяты «а ВДНХ. Укореняемость тисса хорошая, до 95%, рост стебля очень медленный. В 7-летнем возрасте высота черенкового саженца 28 см.

Проведенные опыты по черенкованию можжевельников представляют большой практический интерес. Особого внимания заслуживает вегетативное размножение среднеазиатских горных видов можжевельника и кавказских видов. Нами проведены опыты черенкования можжевельников: обыкновенного, казачьего (арча), туркестанского, китайского, длиннолистного (облонга), зеравшанского и виргинского (рис. 26).

Семена можжевельников требуют длительной предпосевной стратификации, а при осенних посевах дают всходы только через один-два года. Кроме этого, семена часто бывают неполноценными по посевным качествам.

Вегетативное же размножение можжевельников дает возможность выращивать массовое количество саженцев хозяйственно-полезных их форм, которые при семенном размножении обычно не воспроизводятся. При вегетативном размножении можно получать потомство определенного пола, что особенно важно для разведения их в охотничьих хозяйствах. Вегетативно размноженные растения раньше вступают в пору плодоношения. Черенкование можжевельников можно проводить весной и летом и в осенне-зимний период. В зависимости от времени

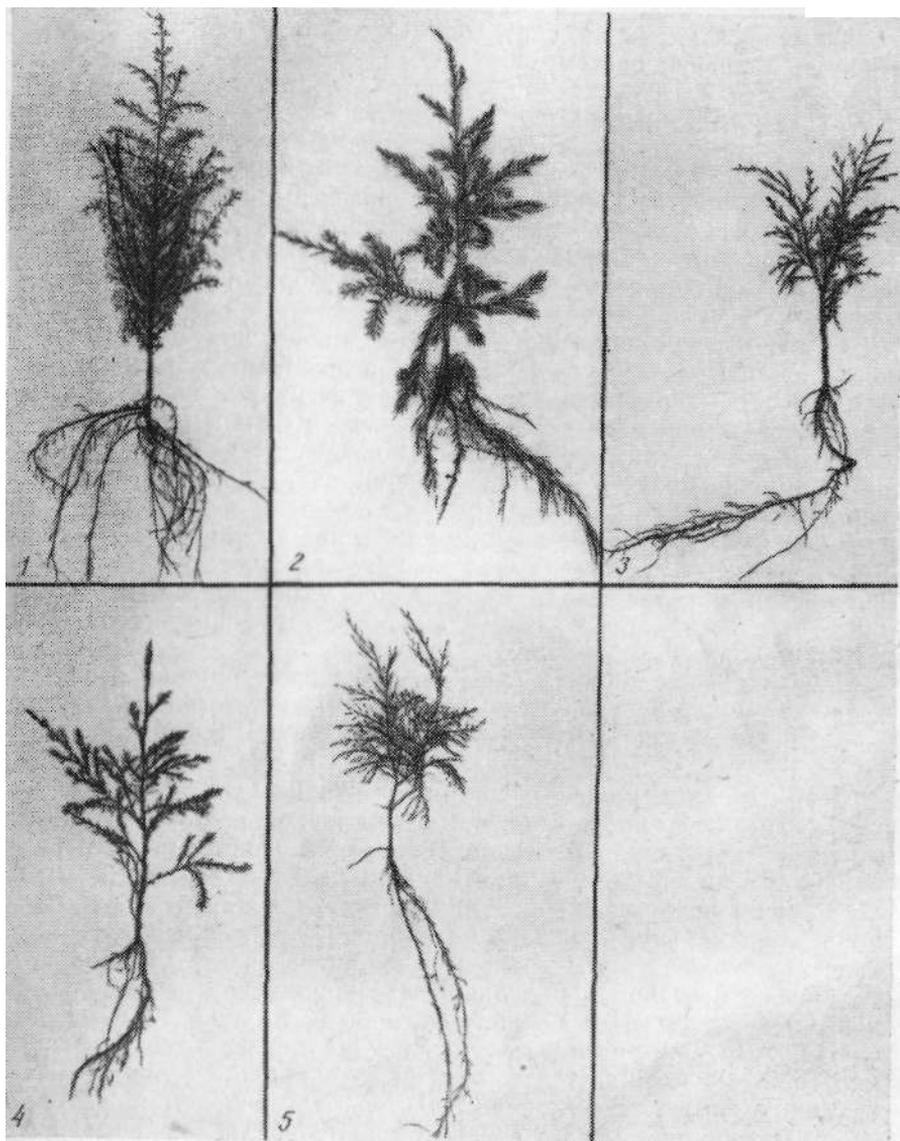


Рис. 26. Четырехлетний черенковый саженец можжевельника обыкновенного (1); трехлетние укорененные черенки можжевельников: китайского (2)- туркестанского (?); длиннолистного (4); казацкого (5) " . . . \*

года период укоренения длится 50—100 дней. Можжевельника дают высокий процент укоренения (80—90%)— Растения черенкового происхождения значительно быстрее растут и развивают мощную корневую систему.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Способность к образованию придаточных корней у стеблевых черенков относится к комплексу свойственных каждому виду биологических особенностей и проявляется в специфических внешних условиях. Все же для многих хвойных пород наблюдается полная тождественность процессов образования каллуса корней и роста надземной части.

Там, где в районах естественного произрастания исторически складывались условия, способствовавшие образованию придаточных корней в процессе роста дерева, это свойство закреплялось и передавалось по наследству. К таким породам относятся: пихты, ели, лиственницы, можжевельники и др. Виды, не размножающиеся вегетативно в природе, укореняются при черенковании хуже.

Встречаются и исключения — лиственница сибирская и кедровые сосны в естественных условиях образуют придаточные корни. Однако они плохо укоренялись у нас черенками. Видимо, еще не удалось разработать соответствующие агротехнические условия черенкования.

Метод черенкования хвойных пород может широко использоваться для массового размножения хозяйственно-полезных видов и форм для семеноводства, селекции и лесопаркового строительства.

Применение переносных парников значительно упрощает и удешевляет весь процесс работы по черенкованию и дает возможность оставлять на местах укорененные растения до пересадки их в школу или на плантацию (на срок до 2 лет).

Лучшим сроком черенкования является ранневесенний период, совпадающий с началом вегетации древесных растений. В этом случае сроки укоренения сокращаются в 3—4 раза по сравнению с летним черенкованием. Период укоренения черенков у отдельных видов колеблется от 60 до 95 дней. При черенковании в осенне-зимний период (в теплице) процесс укоренения мало чем отличается от весеннего периода. Черенкование в теплице имеет свои преимущества, так как температура среды, регулируется проще и сохраняется более равномерной благодаря большому объему воздуха под стеклом. Осенью и зимой черенкование в теплице вполне возможно. Короткие дни и недостаточное освещение замедляют жизненные процессы в черенках, что способствует лучшему образованию корней за счет накопленных запасов.

При весеннем и зимнем черенковании на черенки необходимо брать однолетний прирост с высоких порядков ветвления в период покоя дерева. Длина черенка от 2 до 8 см. Черенки хвойных пород переносят длительное хранение и транспортировку на далекие расстояния при упаковке в сфагновый мох и мягкую тару.

Применение стимуляторов роста не всегда оказывает благоприятное влияние на процессы корнеобразования. Особенно это наблюдалось при черенковании ели.

В наших опытах было отмечено положительное влияние на развитие корневых систем у черенков индоллил-масляной кислоты (при прочих равных условиях культуры). Водный, воздушный и тепловой режим — важнейшие факторы, определяющие успех укоренения.

Большое влияние на укоренение оказывает возраст маточных растений. Высокий процент укоренения дают черенки, взятые с растений вегетативного происхождения.

Влажность и температура в помещении для укоренения должны поддерживаться в зависимости от биологических особенностей вида. Черенки одного вида в различные периоды своего развития нуждаются в различной температуре и влажности воздуха. Хвойные породы северных районов требуют более низких температур (плюс 16—18°C и ниже). Более теплолюбивые породы укореняются при температуре плюс 18—22°C. По требовательности к температурному режиму растения видов, использованных в наших опытах, располагались (по повышению требовательности) в следующем порядке: ели — обыкновенная, Энгельмана, красная, колючая, белая, монтигена, асперата, ель обыкновенная форма кранстопа, ель Шренка, сербская, ель обыкновенная форма компакта — карликовая; пихты — сибирская, фразери, белокожая, бальзамическая, одноцветная; лиственницы — даурская, сибирская, приморская, ольгинская, японская, польская, европейская и западная; семейство кипарисовых — можжевельник обыкновенный, туя западная и ее формы, микробиота, кипарисовик японский, можжевельники — казачий, китайский, длиннолистный, туркестанский, зеравшанский и виргинский.

Температура выше оптимальной стимулирует преждевременное развитие верхушечной почки и рост побега идет за счет запасов в черепке, истощая его. Это явление служит показателем требовательности породы к температурному режиму в процессе укоренения.

## ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Бурый Н. П. Вегетативное размножение древесных и кустарниковых пород, СПб., «Лесной журнал», 1901, № 6.

Вехов Н. К. и Ильин М. П. Вегетативное размножение древесных растений летними черенками. Л., Издательство Всесоюзного института растениеводства, 1934.

Гиргидов Д. Я., Долголиков В. И. Отбор плюсовых маточных деревьев и вегетативное размножение хвойных пород при создании лесосеменных плантаций. Ленинградский научно-исследовательский институт лесного хоз-ва, 1962.

Гартман Х. Т., Кестер Д. Е. Размножение садовых растений. М., 1963.

Иванова Р. Н. Кедр сибирский. Иркутск, книжное изд-во, 1958.

Кичунов Н. И. Прививка и ее применение у различных деревьев и кустарников. СПб, 1898.

Комиссаров Д. А. Биологические основы размножения древесных растений черенками. М., 1964.

Котелова Н. В. Влияние самоопыления и перекрестного опыления на качество семян и сеянцев сосны обыкновенной. М., 1956.

Курдиани С. З. О сравнительной способности наших лесных деревьев к естественному размножению при помощи черенков. СПб., «Лесной журнал», 1908, т. XXXVIII, вып. 3—5.

Мичурин И. В. Соч., т. I и III, М—Л., Сельхозгиз, 1948.

Некрасова Т. П. Плодоношение кедра в Западной Сибири. Сибирское отделение АН СССР, 1961.

Правдин Л. Ф. Вегетативное размножение растений. Теория и практика. М., Сельхозгиз, 1938.

Северова А. И. Вегетативное размножение хвойных древесных пород. М.—Л., Гослесбумиздат, 1958.

Яблоков А. С. Лесосеменное хозяйство. М., «Лесная промышленность», 1965.

## СОДЕРЖАНИЕ

|  | Стр. |
|--|------|
| От редактора . . . . .   | 3    |
| Введение . . . . .   | 7    |
| Размножение хвойных пород прививками . . . . .   | 11   |
| Прививки кедровых сосен . . . . .  | 11   |
| Выбор подвоя . . . . .   | 12   |
| Заготовка, транспортировка и хранение привоев . . . . .  | 14   |
| Техника прививки хвойных пород . . . . .   | 18   |
| Особенности роста и развития привитых растений . . . . .   | 32   |
| Морфологические признаки . . . . .   | 32   |
| Биологические признаки . . . . .   | 37   |
| Опыты по гибридизации . . . . .  | 51   |
| О некоторых качествах семян кедровых сосен, полученных из<br>семян от внутривидового скрещивания, межвидовой гибридизации,<br>принудительного самоопыления и свободного опыления . . . . . | 59   |
| Маточные семеноводческие плантации кедровых сосен . . . . .  | 62   |
| Практические рекомендации по вегетативному размножению кедровых<br>сосен прививками для целей семеноводства . . . . .  | 67   |
| Способы размножения прививкой . . . . .  | 67   |
| Закладка семеноводческой плантации . . . . .   | 69   |
| Размножение хвойных пород черенкованием . . . . .  | 72   |
| Размножение черенками . . . . .  | 72   |
| Подготовка парников . . . . .  | 72   |
| Заготовка, транспортировка и хранение черенков . . . . .   | 74   |
| Размеры черенков . . . . .   | 75   |
| Подготовка черенков к посадке . . . . .  | 77   |
| Сроки черенкования . . . . .   | 78   |
| Посадка черенков в парник . . . . .  | 79   |
| Режим парников . . . . .   | 79   |
| Пересадка черенковых растений в школу . . . . .  | 81   |
| Агротехника черенкования в стеллажной теплице . . . . .  | 82   |
| Режим в теплице . . . . .  | 83   |
| Уход за кроной черенковых растений в школе . . . . .   | 84   |
| Укореняемость черенков отдельных видов хвойных пород, как биологическая<br>их особенность . . . . .  | 85   |
| Закключение . . . . .  | 85   |
| Использованная литература . . . . .  | 104  |

**Мария Ивановна Докучаева**

**ВЕГЕТАТИВНОЕ РАЗМНОЖЕНИЕ  
ХВОЙНЫХ ПОРОД**

Редактор издательства **З. С. Чугунова**  
Технический редактор **В. В. Куликова**  
Корректор **Л. С. Ремизова**  
Обложка художника **Ю. В. Кузьмина**

Сдано в производство 18/XI 1966 г.  
Т-00237. Подписано к печати 28/1 1967 г.  
Бумага 60x90Vi6 типогр. № 2.  
Печ. л. 6,75. Уч.-изд. л. 6,66. Тираж 2800 экз.  
Изд. № 162/66. Цена 33 коп. Зак. 2151.  
Тематический план 1967 г. № 107

Издательство «Лесная промышленность»,  
Москва, Центр, ул. Кирова, 40а.  
Ленинградская типография № 4 Главполиграф-  
прома Комитета по печати при Совете Министров  
СССР, Социалистическая, 14.