



проф. О. Г. КАППЕР

ХВОЙНЫЕ ПОРОДЫ

*лесоводственная
характеристика*



ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

москва

1954

ленинград

ВВЕДЕНИЕ

Неоднократные обращения работников лесного хозяйства побудили автора заняться составлением практического пособия, в котором они наряду с необходимыми сведениями по морфологии и систематике растений нашли бы лесоводственную оценку их, основанную на биологических, экологических и хозяйственных признаках породы. Знание истории развития вида, области его распространения и изменчивости позволит уточнить отдельные лесохозяйственные мероприятия, увязав их с условиями местопроизрастания.

Настоящая работа представляет собой первую часть задуманного автором труда, заключающего в себе лесоводственную характеристику хвойных и лиственных пород с обобщающими выводами по основным породам.

Древесные породы описаны в такой последовательности: название вида по-латыни (сионим и наиболее широко распространенное среди работников производства) и на русском языке; область распространения вида (ареал) и краткая история его развития; морфологическое описание (почек, побегов, коры, листьев, цветения, шишечек, семян, всходов, корневой системы); отношение к метеорологическим факторам, к свету, к почве; почвоулучшающая способность; ход роста; вегетативное возобновление; характеристика древесины; хозяйственное использование данной породы; лесообразовательная роль; внутривидовое разнообразие; районы искусственного разведения.

При написании книги автор использовал литературные источники и материалы собственных наблюдений.

Собранные материалы не отличаются исчерпывающей полнотой. Часто ограниченные сведения об отдельных породах заставляли нас отступать от намеченной последовательности изложения, на главных же породах, имеющих большое значение в народном хозяйстве, пришлось остановиться подробнее. Некоторые материалы, имеющие местное значение, набраны мелким шрифтом.

Вопроса об отношении к вредителям мы касались лишь в той мере, в которой это связано с биологией породы.

Учитывая особые условия лесного хозяйства, а также трудность тонких морфологических и физиологических анализов растений на местах, каждый описываемый ниже вид мы делили на

основании его лесоводственной характеристики на климатические экотипы. В пределах же климатических экотипов намечены эдафо-фитоценотические экотипы. Наличие рано и поздно расpusкающихся форм растений позволило выделить в пределах климатических экотипов фенологические экотипы (см. ель обыкновенную).

Начиная описание каждой породы с области ее распространения, мы руководствовались тем, что знание ареала растений позволяет до известной степени получить первое приближенное представление о биологических свойствах породы. Исходя из этих же соображений, мы сочли необходимым для некоторых пород привести краткую историю развития вида.

Многие географически изолированные формы, рассматриваемые в настоящее время как самостоятельные виды, сохранены в качестве географических форм, что, с нашей точки зрения, углубляет представление об истории развития вида в целом.

Морфологическому описанию вида мы также придавали большое значение. Точное знание признаков вида позволит предупредить нежелательные ошибки, которые в лесном хозяйстве часто обнаруживаются лишь к возрасту возмужалости. Так было, например, с *Pinus rigida* Mill., которая была введена у нас в культуру под названием смолистой сосны.

Приведенные в тексте отдельные абсолютные величины являются средними. Все линейные величины представлены часто в виде пределов (от — до); лишь у некоторых пород имеются районные сведения.

Относительно много сведений нам удалось собрать об урожае семян по районам и по отдельным годам. Анализ этих данных позволит углубить наши знания об отдельных экотипах и положит начало весьма важной работе — накоплению материалов по характеристике пород в районном разрезе.

Поскольку книга носит в основном характер практического пособия, мы не стали приводить общую характеристику семенных растений с делением на отделы и подотделы, тем более, что мы касаемся лишь одного класса подотдела голосеменных — хвойных (*Coniferales*).

Хвойные породы имеют исключительно большое значение в народном хозяйстве большей части стран. Деревья этого класса отличаются конусообразной формой кроны. Большая часть хвойных принадлежит к группе вечнозеленых растений, не сбрасывающих на зиму всех листьев. По устройству листьев хвойные — типичные ксерофиты. Древесина, за исключением первичной, характеризуется отсутствием сосудов, состоит из трахеид, сердцевина не развита. Годичные слои обычно хорошо заметны.

Представители класса хвойных — однодомные или двудомные растения. Мужские и женские колоски конечные или реже пазушные, у основания снабжены оберткой из чешуй; тычинки плоские или щитовидные, чаще с двумя пыльниками, реже с большим

числом их. Женские колоски в виде шишек с многочисленными плодолистиками, иногда с несколькими, с одним или совсем без плодолистика. Плодолистики простые; женский колосок при созревании превращается в шишку, а сидящие на стебле несколько плодолистиков — в шишковые чешуйки.

Женский колосок сосновых образован чешуйками двух родов: одни — бесплодные, кроющие, другие, развивающиеся в пазухе первых и несущие семяпочки, — семенные.

Семяпочек на плодолистиках может быть одна, две или несколько, с одним покровом. Семена бывают крылатые и бескрылые; семядолей — от 2 до 15.

Из класса хвойных в СССР дико растут представители трех семейств: тиссовые, сосновые и кипарисовые.



Отличительные признаки семейства тиссовые (Taxaceae): плодолистика нет; семяпочка одна, с одним покровом, окружена несколькими парами чешуевидных листочков, сидит на конце ветви; семена окружены кольцевым мясистым валиком; семядолей две; листья игловидные.

Семейство содержит три рода, из которых здесь приводится лишь один — тисс.



РОД ТИСС TAXUS L.

Род тисс включает 13 видов. Далее описан наиболее широко распространенный — тисс обыкновенный.

ТИСС ОБЫКНОВЕННЫЙ, НЕГНОЙ-ДЕРЕВО TAXUS BACCATA L.

Встречается в Норвегии и Шотландии до 60° с. ш., на юге доходит до Испании, Португалии, Греции и Алжира, на востоке распространен вдоль побережья Балтийского моря. Встречается в Крыму и на Западе Кавказа. Произрастает в нижней и средней полосах горных лесов Кавказа, поднимаясь в горы до 1500—1650 м. Сравнительно чаще растет в Западном Закавказье, особенно в приморских местах. Около г. Кутаиси открыта тысячелетняя роща тисса. В Дагестанской АССР и в лесах Армянской ССР не встречается. Реже растет на Северном Кавказе в горах Главного хребта.

Предком тисса обыкновенного считают мелкоплодный тисс. По мере продвижения его к югу и к западу развивались формы с более крупными семенами. Так, семена тисса канадского (*T. canadensis* Marsh.) имеют длину 5 мм, семена приморского (*T. cuspidata* Sieb. et Zucc.), растущего в Японии и Приморском крае,— 6 мм, семена тисса обыкновенного на Кавказе — 7 мм, в Западной Европе — 11 мм.

Тисс переселился к нам из Восточной Азии по горным хребтам, простирающимся к югу от пустыни Гоби, на месте которой в третичный период находилось море Хан-Хай, через Юннанский и Гималайский хребты. На пути от Восточного Афганистана до Кавказа с севера в третичный период также лежало Арабо-Каспийское море, что создавало благоприятные условия для успешного продвижения тисса на запад. Исчезновение морей изменило климат, что обусловило изменение ареала тисса,— в настоящее время мы имеем разорванную область расселения отдельных видов его. По данным В. Н. Сукачева, в межледниковые времена тисс произрастал на территории нынешней Калужской области.

Тисс обыкновенный — дерево второй или первой величины. Почки маленькие, шарообразные (рис. 1), короткочерешчатые, голые, с зелеными или коричневыми чешуйками.

Побеги немного угловатые, светлозеленые; ветви блестящие, коричневые. Кора тонкая, у молодых деревьев гладкая, позднее

отслаивается пластинками. У старых деревьев кора красновато-серая.

Хвоя одиночная, плоская, длиной 16—25 мм, шириной 2—2,5 мм, двурядно расположенная; с верхней стороны темно-зеленая, с выдающимся нервом, с нижней стороны желтовато-или светлозеленая, заостренная, саблевидная, без беловатых полос, чем отличается от пихты. Хвоя ядовита. Марме в 1876 г. установил содержание в хвое алкалоида таксин. Хвоя сохраняется на дереве 6—8 лет.

Растение двудомное. Семяпочки вначале светлозеленые, позднее коричневые; сидят поодиночке в пазухах листьев на коротких, усеченных чешуевидными листьями черешках. Мужские колоски несут около 6—8 щитовидных тычинок с множеством открывающихся продольной щелью пыльников желтого цвета. Встречаются обоеполые растения. Опрыскиваются ветром. Цветут в апреле.

Зрелые семена покрыты темнокрасной мясистой кровелькой в виде бокальчика (присеменник); верхняя часть их свободна. Семена поедаются птицами; для млекопитающих они очень вредны. Полнозернистость семян 90 %. Семена созревают осенью в год цветения (в сентябре — ноябре, в зависимости от высоты над уровнем моря и условий местопроизрастания). Часто разносятся черными дроздами. Сохраняют всхожесть около 4 лет (по Н. И. Кичунову — 5—6 месяцев). Возмужалость наступает у мужских особей в 25—30 лет, а у женских в 30—35 лет, в лесу в 70 лет. Обильные урожаи бывают через 2—3 года, слабые — почти ежегодно.

В 1 кг, по В. А. Поварницыну, содержится 26 тыс. семян; в 1 л — 10 540 семян, весом 640 г. Выход чистых семян из свежесобранных «ягод» составляет 15—20 %. За 8 часов можно собрать вручную 1,5—2 кг «ягод». При сборе семян с деревьев рекомендуют подстилать брезенты и сбивать плоды палками, обвязанными материей, чтобы не повредить деревья.

Всходы появляются при осеннем посеве свежих семян через 1—2 года, при весеннем посеве — через 2—4 года. Семена надо стратифицировать, посевы защищать от птиц. Всходы — с двумя семядолями длиной 16—20 мм, с устьичными полосками, расположеннымными сверху, а не снизу, как у взрослых листьев.

Корневая система глубоко укореняющаяся, образует стержневой корень. Корневые волоски в изобилии. На корнях имеется эндотрофная микориза (С. Я. Соколов встречал и поверхностную корневую систему — на плотных почвах).

Тисс обыкновенный — типичная порода приморского климата. К заморозкам и солнцепеку неустойчив. В пределах ареала переносит низкие температуры. Предел распространения на восток обусловливается зимними холодами и увеличивающейся сухостью воздуха. От дыма страдает мало.

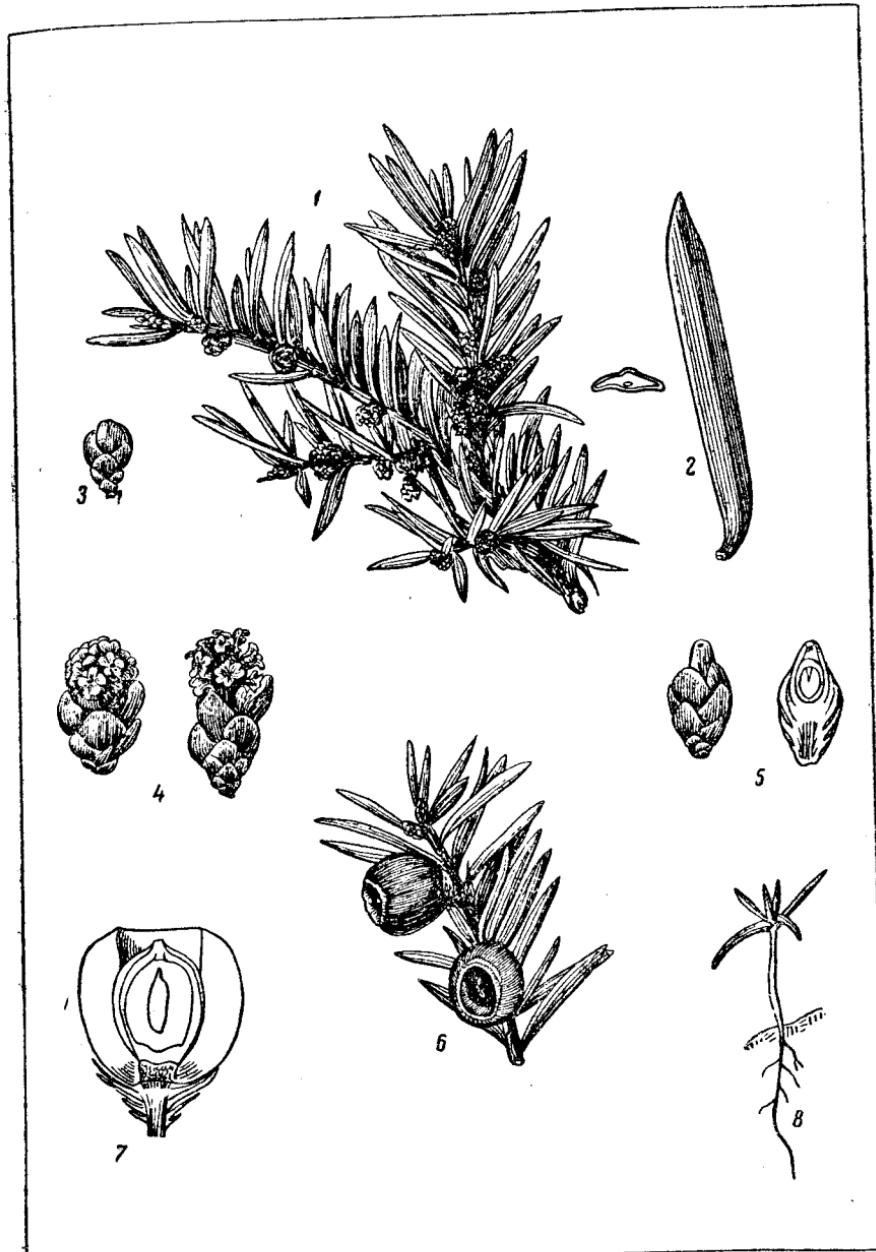


Рис. 1. Тисс обыкновенный (*Taxus baccata*):

1 — ветвь с колосками; 2 — хвоя и ее разрез; 3 — цветочная почка; 4 — мужские колоски;
5 — женский колосок; 6 — ветвь с семенами; 7 — семя в разрезе; 8 — всход

Самая теневыносливая порода. В хвое содержится большое количество хлорофилла: на 1 кг свежесобранной хвои 2,44 г против 1,57 г у пихты кавказской, 1,75 г у пихты сибирской, 1,15 г у лиственницы европейской и 1,3 г у лиственницы сибирской.

Произрастает успешно на суглинистых, свежих, содержащих известь почвах. Может расти на свежих песках, на сухих карбонатных почвах, на гнейсе и серпентине. Требователен к влажности почвы и воздуха, поэтому селятся по северо-восточным склонам и тенистым местам. Результаты химических анализов растений приведены в табл. 1.

Таблица 1
Химический анализ тисса

Грунтовые условия	Содержание зольных веществ в %	
	извести	магнезии
Серпентин	16,1	22,7
Известняк	36,1	5,1
Гнейс	30,6	5,7

Из этих данных можно сделать вывод о возможном произрастании тисса на почвах, содержащих магний.

Улучшает почву. Хвоя разлагается с незначительным остатком грубого гумуса. К подстилке часто примешиваются листья лиственных пород, произрастающих в первом и втором ярусах.

Ход роста очень медленный. На Кавказе достигает 22 м высоты, редко больше, и свыше 1 м в диаметре. До 6 лет прирост по высоте ежегодно равняется 2—3 см. Наибольший прирост по высоте наблюдается после 100-летнего возраста. Видовое число тисса в 250-летнем возрасте 0,895. Средний прирост по диаметру 2,5 мм.

Доживает до 1500, а по данным некоторых авторов — до 2000—3000 лет. Возможны ошибки при исчислении возраста тисса вследствие врастания поросли в ствол дерева. Тисс может образовывать ложные годичные кольца.

Размножается черенками, отводками и порослью из спящих почек. Порослевую способность сохраняет до глубокой старости. Н. И. Кичунов не рекомендует разводить тисс черенками вследствие крайне медленного их укоренения. При размножении тисса черенками из боковых ветвей получаются ветвящиеся у почвы кусты со многими одинаково развитыми побегами, растущими вверх один возле другого. При освещении ствола у тисса появляются водяные побеги. На тиссе прививают *Cephalotaxus Podocarpus*, *Toggeya*.

Древесина — мелкого сложения, плотная, очень твердая, упругая, прочная, без смоляных ходов, с красновато-бурым ядром и узкой желтоватой заболонью (ядро образуется на 10—20-м году). При воздействии на древесину известковой водой она принимает

фиолетово-красный цвет, со временем темнеет и становится похожей на черное дерево.

Древесина хорошо полируется. Физико-механические свойства ее высокие (табл. 2), с возрастом понижаются. Среди хвойных по физико-механическим свойствам стоит на первом месте.

Технические свойства древесины тисса

Таблица 2

Виды и районы произрастания	Объемный вес в г/см ³	Коэффициент усушки в %		
		в радиальном направлении	в тангенциальном направлении	объемный
Taxus baccata L. (Кавказ)	0,66	—	—	—
Taxus cuspidata S. et Z. (Приморский край) . .	0,49	0,11	0,18	0,29

Продолжение

Виды и районы произрастания	Предел прочности в кг/см ²		Твердость в кг/см ²			Сопротивление ударному изгибу в кг/м ²	
	при сжатии вдоль волокон	при статиче- ской изгибе	при скользя- нии в ра- диальном на- правлении	в торцовом направлении	в радиальном направлении		
Taxus baccata L. (Кавказ)	608	826	—	845	649	605	—
Taxus cuspidata S. et Z. (Приморский край) . .	375	744	81	—	—	—	0,39

Особенно высоко ценится древесина тисса в мебельном и токарном производстве (часто именуется на рынке красным деревом). Используется для изготовления дорогих сортов мебели, рукояток к инструментам, для ножей, для разных подводных сооружений, водопроводных желобов и др. Сооружения из тисса отличаются исключительной прочностью. В некоторых селениях Закавказья сохранились столбы у ворот, простоявшие несколько сотен лет.

Тисс может расти во втором и третьем ярусе. Широко применяется в зеленом строительстве. Легко переносит подрезку, благодаря чему считается наилучшей породой для бордюров и живых изгородей. Темнозеленая хвоя и яркокарминовые «ягоды» придают тиссу осенью особую декоративность.

Кора тисса горько-вяжущего вкуса; из нее путем вываривания добывают клей для ловли птиц. Хвоя также горького вкуса, содержит яд — алкалоид-таксин¹, сильно действующий на лошадей и ослов и менее на рогатый скот. Наиболее ядовиты молодые побеги и полусухая молодая хвоя. В хвое содержится 0,18% таксина, в семенах 0,16%. Присеменник не ядовит. Хвою используют в медицине. «Ягоды» ядовиты; симптомы отравления появляются через 1—2 часа.

В пределах ареала тисс встречается в виде единичных деревьев, что можно объяснить хищническим способом ведения хозяйства в прошлом. Растет в смешанных лесах нижней зоны, на известняках под густым пологом бука, граба и других пород. Успешно возобновляется даже под пологом самшита. Может селиться и на открытых местах. Чаще встречается в узких ущельях вместе с самшитом во втором ярусе. В подлеске произрастают лавровицня, падуб, клекачка колхидская, рододендрон понтийский. В районе распространения пихты кавказской, нарендзинообразных почвах, иногда встречается тисс с подлеском из черники кавказской и падуба. Часто с тиссом растет клен красивый.

Сплошные рубки вызывают резкое изменение условий освещения, усиление испарения и пр., что отрицательно влияет на развитие тисса.

Имеются формы тисса, различающиеся по очертаниям кроны, по росту, окраске хвои и др. Назовем некоторые из них:

- 1) *T. b. f. fastigiata* Loud.— с колонновидным стволом;
- 2) *T. b. f. aurea* hort.— с золотисто-желтой хвойей;
- 3) *T. b. f. aureo-variegata* hort.— с пятнистой хвойей;
- 4) *T. b. f. Waschingtonii* hort.— с кустовидной шарообразной кроной;
- 5) *T. b. f. nana* Knight.— карликовая;
- 6) *T. b. f. fructi luteo* hort.— с желтоватым присеменником.

Успешно разводится под пологом леса в районах с приморским климатом. В средней части СССР обычно выше высоты снежного покрова не поднимается. Требует защиты на зиму.

¹ Состав таксина $C_{37}H_{52}O_{10}N$. Доза в 0,117 г смертельна для собак (смерть наступает через 45 мин.), 0,026 г — для кошек и 0,02 г — для кроликов.





К семейству сосновые (Pinaceae) принадлежат главнейшие хвойные породы евроазиатского и североамериканского материков.

Представители семейства сосновые — преимущественно деревья первой величины, реже кустарники. Растения однодомные, с игольчатой многолетней хвоей, за исключением листенницы, ежегодно теряющей к зиме листву.

Мужские колоски с чешуевидной оберткой, одиночные, расположены по оси или на концах побегов. Тычинки многочисленные, несут по два пыльника, при растрескивании которых образуется щелевидное отверстие. Наружная оболочка пыльцевых зерен у многих сосновых оттопыривается пузиревидно и образует летательный мешок.

Женские колоски состоят из множества плодолистиков, собранных на общей оси в шишку, или семенных чешуй. У основания последних помещаются две обратно (отверстиями вниз) расположенные семяпочки. Семена крылатые, за исключением крупных семян, у которых крылышко редуцировано. Большой частью имеются и кроющие чешуи. Часто они пристанавливаются в развитии. Всходы несут 3—15 семядолей.

Величина хвои, шишек и семян может изменяться в зависимости от условий местопроизрастания, возраста и др. Чем больше величина шишки, тем крупнее семена, и наоборот. У более крупных семян часто бывает и большее число семядолей. Наиболее крупные семена находятся в средней части шишки, наиболее тяжелые — в средней части кроны. У пихты и ели побеги с шишками и без шишек часто различаются по величине и морфологическим особенностям хвои.

Главную массу древесного ствола составляет вторичная древесина, откладываемая камбием. Водопроводящая система состоит исключительно из трахеид, причем весенние трахеиды сравнительно широки и имеют тонкие оболочки, летние значительно уже и оболочки их толще.

Семейство сосновые включает 9 родов и до 250 видов. В данной книге приведено описание лжетсуги, пихты, ели, листенницы и сосны.



РОД ЛЖЕТСУГА PSEUDOTSUGA CARR.

Хвоя одиночно расположенная, напоминает пихтовую, но направлена во все стороны побега. Шишки яйцевидной формы, с трехлопастными, торчащими наружу кроющими чешуями. Семена яйцевидной формы, плотно прикреплены к основанию крыльшка. Покрытая крыльшком сторона семени с беловатыми крапинками.

Представители рода растут в северо-западной части Северной Америки, начиная от острова Ванкувер и берегов р. Колумбии (52° с. ш.) до Калифорнии (34° с. ш.) и штата Нью-Мексико. Протяженность ареала с севера на юг 3800 км, с запада на восток — 1800 км. В Британской Колумбии поднимается в горы до 1000 м, в Каскадных горах — до 1600 м, в Калифорнии — до 2250 м.

Разнообразие климатических условий обширного ареала данного рода позволило в пределах ареала выделить пять более или менее однородных районов по естественноисторическим условиям местообитания: северную береговую полосу, область Сьерра-Невады, северную, центральную и южную части Скалистых гор.

1. В северную береговую полосу входят береговая полоса и приморские горы западной части штатов Британской Колумбии, Вашингтона и Орегона, а также береговая полоса в штате Калифорния.

Климат чрезвычайно влажный, преобладают морские ветры. Скалистые горы защищают район от холодных северо-восточных ветров. Зима здесь умеренная, лето прохладное. В этом районе произрастают тсуга Мертензиана, ель тихоокеанская, туя гигантская, сосна айдахская, пихта красная и серебристая. На горных склонах Орегона и Северной Калифорнии появляются в большом количестве секвоя гигантская и кипарис. Леса густые.

2. Область Сьерра-Невады охватывает южные склоны Каскадных гор и Сьерра-Невады. Климат мягкий, влажный. Осадков с июля по сентябрь выпадает очень мало. Леса менее густые. Здесь растут сосна Ламберта, сосна желтая, речной кедр, пихта бальзамическая.

3. Северная область Скалистых гор охватывает южную горную часть Британской Колумбии, северную часть Айдахо и северо-западную часть штата Монтана. Насаждения в этой области состоят из сосны айдахской, желтой и черной, туи, пихты калифорнийской и субальпийской, тсуги Мертензиана, ели Энгельмана.

Климат этой области влажный, с обильными осадками во время вегетационного периода. В июле и августе бывают ночные заморозки. Зима холодная.

4. Центральная область Скалистых гор охватывает штат Вашингтон (за исключением западной части), южную часть штата Монтана, среднюю и южную часть Айдахо, штат Вайоминг, северо-восточную часть штата Юта и северо-западную часть Колорадо.

Суточные и годовые колебания температуры здесь большие. Зима длительная, с большим количеством снежных осадков и продолжительными морозами от -14 до -18° . Лето жаркое, нередко очень сухое.

5. Южная область Скалистых гор охватывает штат Юта, юг Колорадо, штаты Аризона, Нью-Мексико и переходит в северную часть Мексики. В насаждениях здесь преобладает сосна желтая. Появляется пихта бальзамическая, а на самом юге — кипарис аризонский и др.

Север этой области по климату мало отличается от центральной, тогда как на юге климат более умеренный, осадков больше, причем большая часть их приходится на июль—сентябрь. Зима менее сурова, но снежная. Колебания температуры от -6 до -34° . Продолжительность вегетационного периода 6 месяцев. Наблюдаются повреждения насаждений поздними весенними заморозками. В северной части Скалистых гор насаждения лжетсуги занимают около 25% площади, тогда как в южной части Орегона и в Мексике площадь лесов из нее едва достигает 4%.

Род лжетсуга в Северной Америке был раньше представлен одним видом — дугласовой пихтой. В настоящее время этот вид разделен на подвиды: *Ps. subsp. mtsconata* Schwerin, произрастающий в приморской полосе, и *Ps. subsp. glaucescens* Schwerin, произрастающий по горным хребтам.

Подвид *subsp. mtsconata* Schwerin в последнее время выделен в самостоятельный вид — д у г л а с и я п р и м о р с к а я, т и с - с о л и с т на я [Pseudotsuga taxifolia (Poir.) Britt., син. *Ps. mtsconata* Raf. (Sudw.)], а подвид *subs. glaucescens* Schwerin — в самостоятельный вид д у г л а с и я г о р н а я, с и з а я (*Ps. glauca* Maug, син. *Ps. Dougl. f. glauca* Maug. *Ps. taxifolia* *subsp. glaucescens* Schw., *Ps. taxifolia* *subs. glauca* Schw., *Ps. glaucescens* Bailey). Выделяют еще третий вид — д у г л а с и ю с е р у ю [*Ps. caesia* (Schw.) Flous., син. *Ps. D. f. caesia* Schw.], переходную форму между горной и приморской. Отличительные признаки этих видов даны в табл. 3.

Майр выделил в Калифорнии особый вид *Ps. macrocarpa* Maug, имеющий более длинную и широкую хвою и вдвое более крупные семена. Этот вид растет только в *Castanetum*.

Ширасава в Японии описал вид *Ps. japonica* Schir.— дерево второй величины. Доде в 1912 г. описал в Китае новый вид *Ps. sinensis species nova*, произрастающий по горным известковым склонам до 2500 м над уровнем моря. Шишки и семена у этого вида длиннее, чём у японской дугласии.

Широкий район распространения дугласии в широтном и вертикальном направлении говорит о возможности широкой ее изменчивости, а следовательно, и наличии большого количества мелких таксономических единиц. Ввиду ограниченных материалов по биологии новых видов, а также во избежание повторений нами дано общее описание дугласовой пихты (дугласии). Установленные же особенности отдельных видов дугласии будут описаны в сравнительном порядке по отдельным трактуемым вопросам.

Таблица 3

Отличительные признаки видов дугласии

Виды	Хвоя	Шишки	Семена	Ветви
Дугласия приморская, тис-сolistная [<i>Ps. taxifolia</i> (Poir.) Britt.]	Зеленая, двурядная, острорадиальная, серповидная, длиной 15—30 мм	Длиной 7—10 см, с 50 чешуйками. Кроющие чешуйки прямые, трехлопастные, выступающие, вертикально прижатые	Длиной 7 мм, сжатые, треугольные, красновато-коричневые. 1000 семян весят 8—14 г. Всходят медленно	Длинные, тонкие, часто горизонтально отстоящие
Дугласия горная, сизая (<i>Ps. glauca</i> Mayg.)	Сизая, тупая, более толстая, направлена под острым углом к побегу, длиной 15—25 мм, почки смолистые	Длиной 4—7,5 см с 30 чешуйками. Прицветные чешуйки горизонтально отклоненные или перекнутые вниз	Меньшей длины, с широким крылом. Всходят быстро	Гуще расположены, отходят под острым углом
Дугласия серая [<i>Ps. caesia</i> (Schw.) Flous.]	Серо-зеленая, туповатая, расположена неясно двурядно	Длиной 5 см, овально-заостренная. Кроющие чешуйки длинные и большей частью прямые	Длиной около 5 мм	Горизонтально отстоящие. Морозостойки

Ниже *Ps. taxifolia* (Poir.) Britt. мы будем именовать приморской формой, *Ps. glauca* Mayg — горной формой, а *Ps. caesia* (Schw.) Flous. — серой дугласией.

Переходим к общему описанию дугласии.

Почки у дугласии яйцевидноконические, блестящекоричневые, покрыты многочисленными мохнато-реснитчатыми чешуйками, не залиты смолой (рис. 2). Приморская форма развивает почки раньше (до распускания ели), горная — позже.

Побеги покрыты тонкими и мягкими волосками или почти голые. Верхушечные побеги заканчивают рост примерно на месяц позже боковых. Приморская форма имеет вторичные побеги, тогда как горная, произрастающая в более суровых условиях, их не имеет. У горной формы ветви отходят под острым углом, у приморской — горизонтально.

Кора на молодых деревьях серая, гладкая, с возрастом покрывается толстой, коричневой, глубокотрещиноватой коркой. С увеличением сухости воздуха корка становится светлее и более губчатой, что позволило Леммону выделить даже форму *suberosa*.

Хвоя длинная (18—27 мм, на главных побегах до 35 мм), мягкая, на хорошо развитых побегах торчит во все стороны, на боковых неправильно гребенчато расположенная, большей частью матовая; снизу с двумя сравнительно нерезко выделяющимися беловатыми полосками устьиц; на конце цельная, приостренная или тупая, к основанию суженная, плоская. Сохраняется на дереве 8 лет.

Шишки висячие, яйцевидные, длиной 5—10 см и шириной 3—3,5 см. Семенные чешуи деревянисто-кожистые, выпуклые, коричневые, широко закругленные, струйчатые и цельнокрайние. Кроющие трехлопастные чешуи длиннее семенных, с узкой и более длиной средней лопастью.

Величина шишек изменчива. Некоторые указывают, что шишки приморской формы бывают часто в два раза крупнее, чем горной. Весьма изменчив также цвет шишек: от темнозеленого до ярко-пурпурного. Шишки созревают осенью и через несколько недель опадают.

Цветет дугласия в мае — апреле.

Семена сжато-треугольные, 5—7 мм длиной, на верхней стороне красновато-бурые, на нижней — плоские и беловатые, с буроватым крыльышком. Крыльышко длиной 7—10—15 мм, плотно прикреплено к семени, сверху ребристое, внизу с тупым искривленным кончиком. Семена напоминают семена лиственницы. Кожура их не имеет смоляных вместилищ. Вес 1000 семян, собранных в штате Калифорния, равняется 11,1 г при 75% всхожести, в штате Вашингтон — 10,8 г при 68% всхожести, в Колорадо (горная форма) — 11,6 г при 82% всхожести. Разницы в весе семян, как мы видим, почти не наблюдается. Это объясняется тем, что высокогорные семена хотя и мельче, но часто бывают более тяжелыми. А. Е. Дьяченко рекомендует семена перед посевом стратифицировать. На 1 пог. м высевают 4 г семян с заделкой на глубину 0,5—0,7 см.

На деревьях приморской формы шишки появляются с 12-летнего возраста, горной — с 20 лет. Урожай семян бывают ежегодно, но обильные — через 3—4 года. Семена сохраняют всхожесть 2—3 года.

Всходы с 5—7 (10) трехгранными семядолями.

Корневая система пластичная: на аллювиальных почвах и на скалах поверхностная, при низком залегании грунтовых вод — глубокая. Дугласия — ветроустойчивая порода. На свежих глубоких почвах развивает глубокую корневую систему, которая выражена уже в первый год.

Приморская форма менее устойчива к сухости, повреждается поздними заморозками, нуждается в достаточной влажности воздуха. Наилучшие условия для ее развития встречаются по Тихоокеанскому побережью и в местностях с густыми туманами в районе Сьерра-Невады и Калифорнии с годовым количеством осадков 1500 мм.

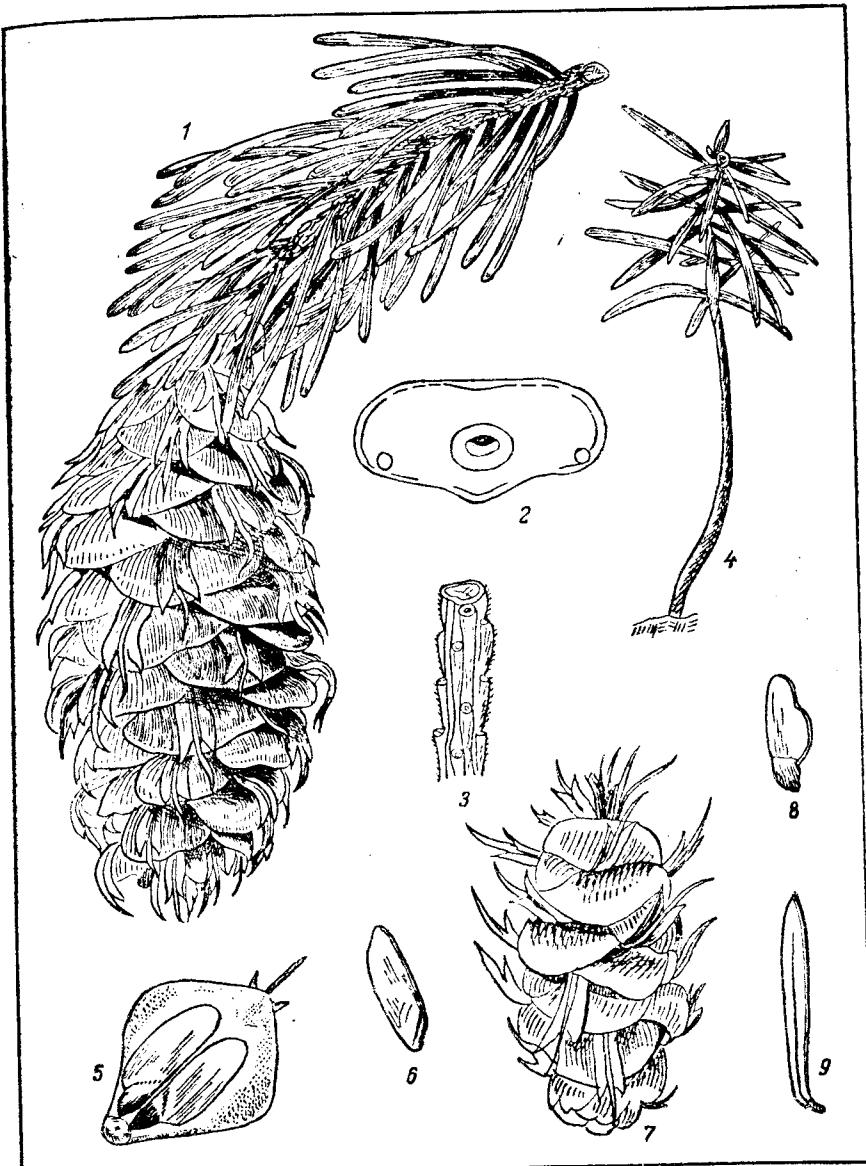


Рис. 2. Дугласия приморская, тиссолистная (*Pseudotsuga taxifolia*) и горная, сизая (*Ps. glauca*):

тиссолистная: 1 — ветвь с шишкой; 2 — разрез хвон; 3 — часть побега без хвон; 4 — сянец; 5 — семенная чешуя изнутри; 6 — семя; сизая: 7 — шишка; 8 — семя; 9 — хвоя

Горная форма имеет обратные показатели, но также более успешно растет на свежих почвах и при достаточной влажности воздуха. Она устойчива к заморозкам благодаря более позднему распусанию хвои, мирится до известной степени с сухостью, но лучше растет при достаточной влажности воздуха и на северных склонах. Эта форма хотя и не достигает таких размеров, как приморская, но зато по экологическим особенностям наиболее подходит к нашим условиям: выносит навалы снега и более суровый климат.

Дугласия более требовательна к свету, чем пихта и ель: верхушечного отенения не переносит даже в молодом возрасте. Лучше всего развивается при рассеянном свете и боковом освещении. Более быстрое очищение ствола от сучьев происходит при сокращении полога. Подлеска под ее пологом почти нет.

Приморская и горная формы нуждаются в глубоких свежих суглинистых или супесчаных почвах, без стоячей воды. Избегают сухих мест и тяжелых глин. Отношение их к известнякам пока точно не установлено. А. Ф. Скоробогатый полагает, что если известковая почва достаточно рыхлая или известняки сильно трещиноваты и доступны для корней, то препятствий к удовлетворительному росту дугласовой пихты не имеется.

Рост приморской формы на плодородных почвах, но при недостаточной влажности воздуха слабый. По морозобойным местам ее разводить не следует. Болотных почв она не переносит.

Почвоулучшающая способность удовлетворительная.

Приморская форма достигает в 200 лет высоты 70—100—115 м и диаметра до 4,6 м, горные формы в том же возрасте — 46 м при диаметре 1,2 м, а в среднем 30—36 м высоты при диаметре 38—76 см.

Насаждения дугласовой пихты отличаются высокой продуктивностью. Так, по исследованиям таксационных партий в штатах Вашингтон и Орегон, запасы на 1 га в 140-летних насаждениях I бонитета равняются 1617 м³, в насаждениях II бонитета — 1209 м³, III бонитета — 878 м³. Видовые числа в I бонитете 0,32, во II бонитете — 0,35, в III бонитете — 0,37.

В одной из работ М. Е. Ткаченко упоминается о стволе дугласовой пихты, упавшем в США поперек полотна Северной приокеанской железной дороги и приостановившем движение поездов. Убрать сравнительно быстро это дерево удалось лишь при помощи динамита. Распиловка же его на бревна потребовала бы не менее 5 дней.

Максимальный возраст горной формы 400 лет, а приморской — выше 700 лет. В молодом возрасте приморская форма растет в три раза быстрее, чем горная.

Оптимальные условия для роста дугласовой пихты отмечены в Вашингтоне и Орегоне (44—47° с. ш., от 60 до 1200 м над уровнем моря). В табл. 4 и 5 приведены данные о ходе роста ее в указанных штатах.

Древесина легка (объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,47—0,59 г/см³), мягкая, легко колется, мало гнется, вообще

Таблица 4

**Ход роста дугласовой пихты в насаждениях разного бонитета
(штаты Вашингтон и Орегон)**

Возраст	Средняя высота в м	Число стволов на 1 га	Сумма площадей сечений в м ²	Средний диаметр в см	Видовое число	Запас в м ³	Прирост в м ³	
							текущий	средний
I бонитет								
20	10,9	2 322	28,4	12,7	468	145	—	7,3
30	18,6	1 544	37,1	17,5	400	276	13,1	9,2
40	25,4	946	43,5	24,4	422	466	19,0	11,7
50	31,1	676	49,5	30,5	407	626	16,0	12,5
60	35,7	543	55,2	36,1	378	746	12,0	12,4
70	39,3	469	61,4	40,9	358	860	11,4	12,3
80	42,4	422	67,3	45,0	344	981	12,1	12,3
90	44,9	375	72,6	49,8	336	1 099	11,8	12,2
100	47,4	336	77,1	54,1	332	1 216	11,7	12,1
110	49,7	301	81,1	58,6	328	1 327	11,1	12,1
120	51,8	277	84,5	62,5	326	1 430	10,3	11,7
130	54,0	258	87,7	65,8	322	1 527	9,7	11,7
134	56,1	247	90,7	68,6	317	1 617	9,0	11,6
II бонитет								
20	9,4	2 322	21,5	11,0	594	120	—	6,0
30	16,6	1 544	30,2	16,1	445	223	10,3	7,2
40	23,3	1 048	37,2	21,4	434	377	15,4	9,4
50	27,6	771	43,5	27,0	424	509	13,2	10,2
60	30,5	618	48,8	31,9	411	612	10,3	10,2
70	32,9	551	53,8	35,4	390	691	7,9	9,9
80	34,7	519	58,6	38,2	379	770	7,9	9,6
90	36,6	501	63,2	40,3	365	846	7,6	9,4
100	38,4	489	66,9	41,8	360	926	8,0	9,3
110	40,2	484	69,8	43,0	356	1 002	7,6	9,1
120	41,7	479	72,4	44,1	353	1 081	7,2	9,0
130	43,6	474	74,4	44,8	353	1 150	6,9	8,8
140	45,1	469	76,5	45,9	350	1 209	5,9	8,5
III бонитет								
20	—	—	18,1	—	—	91	—	4,6
30	13,4	4 026	25,0	8,9	516	173	8,2	5,8
40	17,9	1 914	30,7	14,3	527	290	11,7	7,3
50	21,3	1 272	36,0	19,4	508	390	10,0	7,8
60	24,0	894	40,8	24,2	472	463	7,3	7,7
70	26,2	706	44,9	28,3	449	529	6,6	7,6
80	28,0	625	48,3	31,6	437	592	6,3	7,4
90	30,1	588	51,5	33,7	423	658	6,6	7,3
100	32,0	576	54,3	34,7	412	715	5,7	7,2
110	33,8	563	56,3	35,7	401	767	5,2	7,0
120	35,3	553	58,2	36,7	395	812	4,5	6,8
130	37,2	541	59,8	37,7	370	846	3,4	6,5
140	38,7	529	61,1	38,5	370	878	3,2	6,3

Таблица 5

Ход роста разных форм дугласовой пихты

Возраст	Средняя высота в м				Средний диаметр в см			
	приморская форма (запад штата Вашингтон)	горная форма			приморская форма (запад штата Вашингтон)	горная форма		
		Targ-hee	Uinta	San Juan		Targ-hee	Uinta	San Juan
20	7,6	—	0,9	0,5	12,7	—	—	—
40	19,5	—	2,7	1,7	26,9	8,8	4,0	1,3
60	28,3	—	6,1	3,9	41,1	21,0	13,0	7,0
80	35,9	17,9	10,9	6,4	52,0	31,2	21,8	11,2
100	42,0	18,3	15,5	9,7	61,7	39,6	28,7	21,1
120	47,8	24,0	19,5	12,5	69,5	46,2	34,0	20,5
140	52,7	26,2	22,2	14,6	76,2	51,5	38,6	25,1
160	56,7	27,7	22,8	15,8	82,8	55,6	42,9	28,9
180	60,8	28,9	23,7	16,4	88,9	59,6	47,4	32,5
200	63,7	29,5	24,4	17,0	94,9	63,2	52,3	35,6
220	66,1	29,8	—	17,3	100,3	—	—	38,8
240	68,6	29,8	—	—	105,7	—	—	—
260	70,4	—	—	—	110,7	—	—	—
280	71,9	—	—	—	115,8	—	—	—
300	73,2	—	—	—	120,3	—	—	—

слабо эластична, но прочна. По качеству напоминает древесину лиственницы. Имеет узкую белую заболонь и желтоватое ядро, темнеющее на воздухе. Содержит смолу. Приморская форма обладает более прямоволокнистой древесиной, легко поддающейся обработке, древесина горной формы менее прямоволокнистая и не так легко поддается обработке, но зато прочность ее выше (даже при росте в сырых местах). Наиболее ценится в лесной промышленности древесина с желтым оттенком. Вначале предполагали, что желтый оттенок древесины свойствен только приморской форме, но исследования Саржента это не подтвердили. Установлено, что изменение цвета древесины обусловливается возрастом дерева: у молодых стволов она красноватая, у старых — желтоватая. Красная древесина встречается иногда в изреженных насаждениях.

Древесина дугласовой пихты широко применяется для подводных сооружений, в столярном деле, для телеграфных столбов, изготовления музыкальных инструментов, железнодорожных вагонов, шпал, морских судов, бочек, ящиков, мебели, шашек, для настилки мостовых и пр.

По техническим качествам древесина дугласовой пихты, растущей в Западной Европе, не уступает древесине пихты, растущей на родине, а в некоторых условиях местопроизрастания даже превосходит ее.

По данным С. И. Ванина, объемный вес дугласовой пихты при 9,4% влажности $0,44 \text{ г}/\text{см}^3$, предел прочности при статическом изгибе $725 \text{ кг}/\text{см}^2$, при сжатии вдоль волокон $500 \text{ кг}/\text{см}^2$,

тврдость в торцовом направлении 338 кг/см², а в боковом 297 кг/см².

На родине дугласова пихта образует обширные леса с гемлоком, туей, сосной айдахской, пихтой калифорнийской и бальзамической, секвойей и др., в северных лесах примешивается ель энгельманова, сосна черная и желтая и др.

Рост и возобновление тесно связаны с влажностью климата. После пожаров наблюдается, по данным М. Е. Ткаченко, успешное естественное возобновление: появляется до 300 тыс. всходов на 1 га. При верховом пожаре пламя охватывает крону в 15—60 сек. при температуре 472—580°, хвоя воспламеняется при 330°.

Экспериментальными работами установлено, что при температуре во время пожара 472 и 526° температура внутри шишки в течение 1—2 минут составляет всего 26—35°, поэтому при быстро проходящем огне семена могут сохранить жизнеспособность. Оставленные в качестве семенников деревья при наличии толстой коры (10—12 см) иногда во время 4-часового пожара при средней температуре 480° остаются живыми и продолжают обсыпывать участок. Семена отлетают от дерева на 100 м.

Под Ленинградом дугласия серая в 16 лет достигает 4,7 м высоты, причем прирост по высоте в 1922 г. доходил до 70 см в год. Насаждение в 19 лет имело высоту 6 м. Весенний заморозок 1925 г. повредил только свободно стоявшие деревья, в насаждении же следов заморозка обнаружено не было. Горная форма в тех же условиях в возрасте 18 лет имела среднюю высоту 4 м и была заморозками этого года повреждена на 70%. В Южной Финляндии, по данным Тигерштедта, дугласия серая в 18 лет имела высоту 5,5 м, а горная форма в возрасте 20 лет — 4 м. Таким образом, как это на первый взгляд ни странно, придется дугласию серую, которая незначительно уступает по росту приморской форме, считать наиболее подходящей породой для приморского климата Ленинградской области.

Под Москвой дугласия горная оказалась вполне выносливой породой, а серая не выдерживает низких температур. Эти примеры должны предостеречь от механического подхода к решению вопроса о выборе места для некоторых экзотов.

По данным Б. В. Гроздова, в районе Брянска преимущественно культивируется дугласия горная. Деревья ее в Брянске в возрасте 20 лет достигают 4 м высоты. Посадки дугласии горной под пологом осины с пихтой бальзамической, а также под пологом осины с туей восточной на выщелоченных почвах оказались неудачными, тогда как на родине на тех же почвах полог из осины создает довольно благоприятные условия для возобновления дугласии. В Белоруссии, по данным С. Д. Георгиевского, семеношение наблюдается в 20-летних насаждениях.

Севернее Мичуринска имеется в культуре дугласия серая 60 лет высотой 24 м, в районе Орла — дугласия горная 25 лет высотой 5,8 м. Молодые культуры из семян дугласии, вывезенных из штата

Вашингтон, на Северной лесостепной опытной станции (Орловская область) дали наилучшие результаты: в 10 лет деревья имели высоту 2,5 м и прирост побега в год составлял 45 см.

Молодые деревья горной дугласии на дендрологическом участке Воронежского лесохозяйственного института за последнее время дают ежегодный прирост по высоте 50—60 см.

В парках Украины, например в Бантышевском парке близ Славянска и в Устимовском парке близ Кременчуга, культуры дугласии развиваются удовлетворительно. В Винницкой области имеются насаждения из дугласии серой, запас которых в 31 год составляет 290 м³ (на родине, в Орегоне, в том же возрасте — 248 м³), средняя высота 11,5 м, средний диаметр 10,9 см. Насаждения дают всхожие семена.

В районе Сочи вполне успешно развивается и дает зрелые семена дугласия приморская, тогда как горная для этого района не подходит.

В Абхазской АССР, по данным В. П. Малеева, хорошо развивается только дугласия приморская. Так, в Сухуми имеются деревья, достигшие в 40 лет высоты 21—25 м при диаметре 62—84 см, а в 45 лет — высоты 31 м. В. П. Малеев справедливо полагает целесообразным разведение пихты в удаленных от моря горных местах.

Частое наличие пустых семян у дугласии следует объяснить единичным расположением деревьев. Необходимо поставить опыты с перекрестным опылением. В. Д. Городецкий считает целесообразным заложить опытные культуры в горах Средней Азии.

Сказанное позволяет рекомендовать в районе Ленинграда, а также на запад от линии Ленинград — Брянск — Киев испытать дугласию серую, а на треугольнике Калинин — Брянск — Тамбов заложить опытно-хозяйственные посадки из дугласии горной (си-зой). В этом же треугольнике в парках следует заложить опыты с дугласией серой. Создавать насаждения необходимо на свежих плодородных почвах, в условиях достаточной влажности воздуха, в смеси с другими породами.

РОД ПИХТА *ABIES HILL.*

Деревья умеренного пояса северного полушария. Из 45 видов этого рода в СССР произрастают пихта сибирская, Семенова, камчатская, сахалинская, охотская, цельнолистная, кавказская. Остальные встречаются в Северной Америке, в Западной Европе и в Азии.

Хвоя у пихт плоская, одиночная, спирально и гребневидно расположенная. С нижней стороны хвоинки имеют по две белые полоски, состоящие из параллельных рядов устьиц. Тычинки мужских колосков с двумя пыльниками, раскрывающимися поперек. Пыльцевые зерна с летательными мешками. Женские колоски состоят из кроющих и семенных чешуй; последние иногда короче кроющих, с двумя семяпочками. Пихты однодомны. Шишки цилиндрические, прямо стоящие, созревают в год цветения осенью и к моменту созревания семян рассыпаются; на ветвях остаются только стержни шишек.

Семена трехгранные, крылатые. Крыльышко плотно соединено с семенами, поэтому свободно не отделяется. Оно сплошь покрывает верхнюю сторону семени и заворачивается до $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ на нижнюю, оставляя непокрытой только часть семени, прилегающую к семенной чешуе. В кожуре семян находятся смолистые железки с ароматическим эфирным маслом.

Древесина без ядра, чаще всего без смоляных ходов; последние развиты лишь в первичной коре.

Пихты обычно делят на три группы по длине кроющих чешуек и на две группы — по положению смоляных ходов в хвое. У одних видов, например у пихты кавказской, смоляные ходы находятся под эпидермисом с нижней стороны, у пихты сибирской — в паренхиме.

В Западной Европе пихта произрастала еще в миоцене и плиоцене третичного периода, о чем свидетельствуют найденные ископаемые остатки ее.

Из семейства сосновые представители рода пихта отличаются наибольшей требовательностью к почвенным условиям, наибольшей теневыносливостью, медленным ростом в молодости, недостаточной устойчивостью к крайним температурам, более поздним

наступлением возмужалости (как в одиночном стоянии, так и в насаждении), чем у ели и сосны, более высокой почвоулучшающей способностью, чем у остальных хвойных пород.

ПИХТА СИБИРСКАЯ
ABIES SIBIRICA LDB., A. PICTA FORB.

Встречается на северо-востоке европейской части СССР и в большей части лесной зоны Сибири. Западная граница идет от среднего течения Унжи на север, вдоль Ваги, пересекает Северную Двину несколько ниже устья Ваги, откуда проходит через среднее течение Пинеги до верхнего течения Мезени, к востоку на Урал и далее, пересекая Обь у Березова (64° с. ш.) и Енисей (под $67^{\circ}40'$ с. ш.). Восточнее граница идет на юг в Якутскую АССР, где пересекает Лену под 60° с. ш., затем через верховья Алдана под $57^{\circ}40'$ с. ш. поворачивает от Витимского нагорья по Становому хребту в Забайкалье и Монголию к верховьям Онона и Иро. Далее идет по Саянам (р. Иркут) и по притокам Верхнего Енисея в Тувинскую автономную область, затем от рр. Кома и Канаса в Монгольском Алтае на Джунгарский Ала-Тау, где в долине р. Коре пихта сибирская еще образует леса.

Южная граница идет от среднего течения Унжи на восток к Волге и Каме; не доходя до этих рек, поворачивает на Урал ($55^{\circ}35'$ с. ш.) и дальше уходит к Западной Сибири. Здесь граница проходит недалеко от Тюмени и к востоку под 57° с. ш. поворачивает на Алтай.

Встречается пихта сибирская и в Средней Азии, в Джунгарском Ала-Тау и Западном Тянь-Шане (Таласский Ала-Тау, Чаткальский хребет).

Б. А. Федченко выделяет на Западном Тянь-Шане пихту Семенова, а другие считают ее сибирской пихтой.

Северная граница соответствует изотерме июля в $16^{\circ},5$. Западная граница пихты зависит от волн холода, идущих с Белого моря. В. Ф. Овсянников указывает о распространении пихты до Камчатки, что следует проверить.

В горных районах пихта сибирская поднимается до 2000 м над уровнем моря.

Пихта сибирская, очевидно, перешла в северо-восточную часть европейской территории СССР с востока, т. е. из Сибири, через Уральский хребет. Миграция ее осуществилась позже, чем пихты европейской,— после осушения Сибирского моря, отделявшего в третичный период Европу от Сибири.

Почки у пихты сибирской — рыжеватого цвета, шаровидные, залиты смолой, поэтому чешуек не видно. Весной рано трогаются в рост, из-за чего иногда повреждаются поздними весенними заморозками.

Побеги бледнозеленоватые, гладкие, с редкими толстыми волосками (рис. 3).

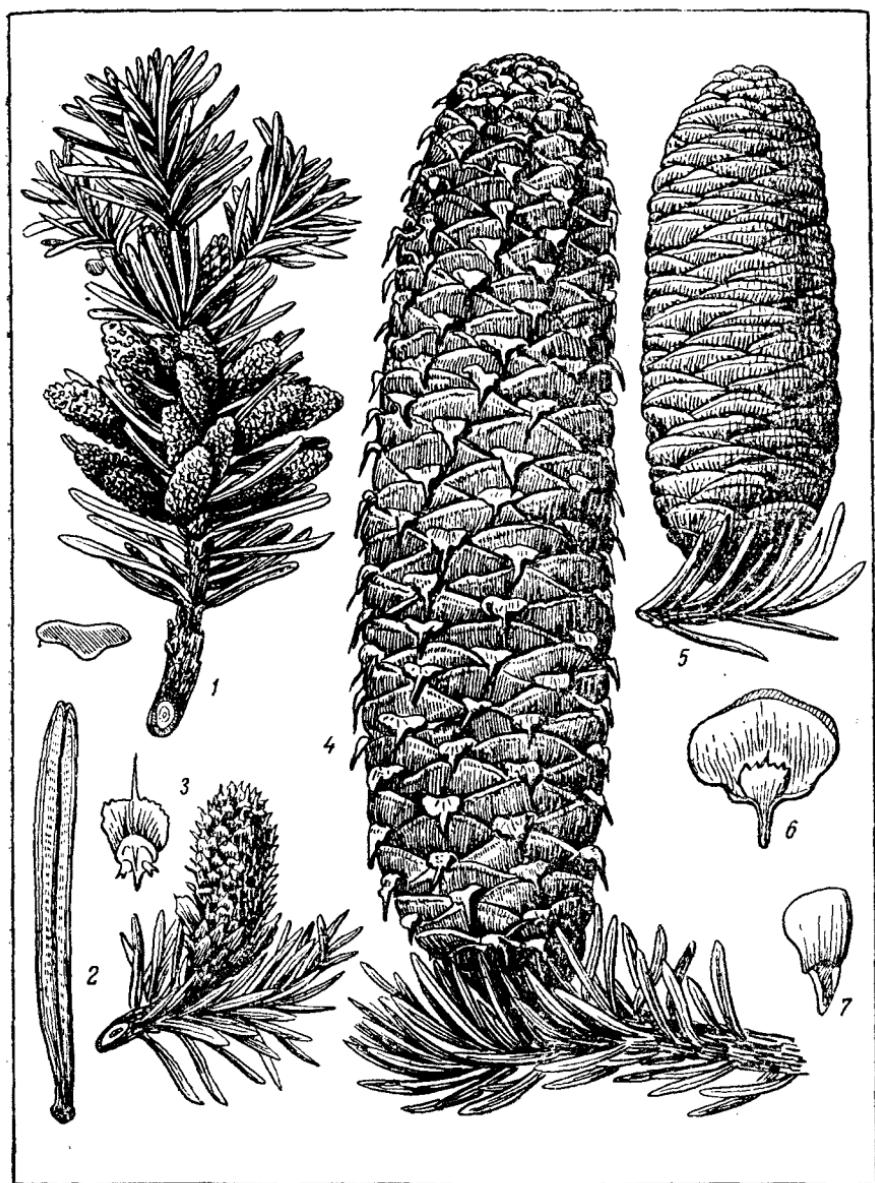


Рис. 3. Пихта белая (*Abies alba*) и сибирская (*A. sibirica*):
белая: 1 — побег с мужскими колосками; 2 — хвоя (снизу видны ряды устьиц), отдельно разрез хвоя; 3 — женский колосок на побеге, отдельно кроющая и семенная чешунь с семяпочками; 4 — шишка; сибирская: 5 — шишка; 6 — семенная и кроющая чешунь сверху; 7 — семя с крыльшком

Кора гладкая, темносерая, на поверхности имеет много желваков с ароматной смолой.

Хвоя длиной 10—20 мм, узкая (уже, чем у пихты европейской), сидит густо. Концы хвоинок выемчатые или закругленные. На нижней стороне видны две устьичные полоски, состоящие из 5—6 рядов устьиц каждая. На дереве хвоя сохраняется 7—10 лет.

Время цветения — май. Возраст возмужалости при одиночном стоянии около 20 лет, в насаждении — 40—50 лет.

Шишки длиной 5—8 см, шириной 2—4 см, бурого цвета, смолистые. Семенные чешуйки с короткими ноготками, ширококлиновидные, с закругленным и мелко зазубренным верхним краем. Кроющие чешуи не выступают из-за семенных. Шишки созревают к концу августа и в начале осени рассыпаются.

Семена длиной 6—7 мм, с крылышком длиной до 10 мм и шириной 7—8 мм; коричневатые, более светлые, чем у пихты европейской. Вес 1000 семян 10,5 г. Всхожесть до 50%, через год понижается до 30%. Средний семенной покой 18 дней. Семенные годы на Урале повторяются через 3—4 года, в Средней Азии — через 2—3 года. С 1,1 га насаждения было получено 34 кг семян.

Всходы имеют четыре семядоли длиной до 12 мм, с нижней стороны блестящие, яркие, с верхней матово-зеленые. Вершина семядолей тупая или выемчатая. Хвоя вырастает на второй год. При весеннем посеве всходы появляются через 18—36 дней.

Корневая система состоит из небольшого стержневого корня и нескольких боковых, идущих вкось, в глубину. На корнях имеются микоризы; корневые волоски при этом не развиваются. Корневая система отличается пластичностью в зависимости от условий местопроизрастания. Деревья пихты сибирской довольно ветроустойчивы. Наблюдается срастание корней отдельных деревьев, вследствие чего иногда наблюдается на срубленных пнях образование новых годичных колец.

• Пихта сибирская — морозостойкая порода: выдерживает в Сибири температуру —55°. Молодые побеги в Сибири редко погибают поздними весенними заморозками. В Лубянах (Татарская АССР) более часто страдают от заморозков.

В районах с приморским климатом при переменной погоде весной наблюдается раннее распускание пихты с последующим повреждением ее поздними весенними заморозками.

Пихта сибирская, по данным Л. А. Иванова, порода континентального климата, что характеризуется величиной зимней транспирации. Если зимнюю транспирацию ветвей лиственницы с 1 см² поверхности принять за единицу, то у пихты сибирской она составит 0,3, у кедра сибирского — 0,9, у сосны обыкновенной — 0,6, ели сибирской — 0,8, ели обыкновенной — 1,5.

Пихта сибирская — теневыносливая порода и поэтому плохо очищается от сучьев.

Требовательна к минеральному составу почвы и ее влажности. Растет и на почвах первой стадии заболачивания. На богатых

перегнойных почвах является господствующей породой, на подзолистых суглинках становится второстепенной. Чем плодороднее почвы, тем больше примесь пихты к ели. При повышении плодородия почвы наблюдается не только хороший рост насаждений, но появляется и естественное возобновление.

Ф. В. Самбук указывает, что он изредка встречал в бассейне Печоры пихтарники нарендзиновидных почвах.

Почвоулучшающая способность пихты сибирской вполне удовлетворительная.

Растет она медленнее пихты европейской; достигает высоты 35—40 м. Для иллюстрации хода роста по высоте в пределах естественного ареала и вне его приводим табл. 6.

Таблица 6.

Ход роста пихты сибирской
(по данным В. В. Гумана и В. В. Матренинского)

Возраст	Высота в м		Возраст	Высота в м	
	в районе Казани	в районе Ленинграда		в районе Казани	в районе Ленинграда
10	1,3	1,8	60	17,5	19,2
20	3,1	5,5	70	20,0	21,3
30	6,1	10,3	80	22,9	23,8
40	9,9	13,2	90	27,7	—
50	13,9	16,3	100	29,2	—

Приведенные данные говорят о возможности искусственного разведения пихты сибирской далеко на запад от границ ее естественного распространения.

Максимальный возраст пихты сибирской 150—200 лет. А. А. Длатовский указывает предельный возраст 100—130 лет, до которого пихта может развиваться без заболеваний.

Заболонная часть древесины по цвету не отличается от спелой. Наибольший объемный вес оказался у образцов из Кировской области ($0,404 \text{ г}/\text{см}^3$), затем из Молотовской области ($0,387 \text{ г}/\text{см}^3$) и, наконец, из Татарской АССР ($0,351 \text{ г}/\text{см}^3$). Препдел прочности на сжатие вдоль волокон в абсолютно сухом состоянии у образцов древесины из Кировской области составил 563 кг/ см^2 , из Молотовской — 531 кг/ см^2 , из Татарской АССР 428—476 кг/ см^2 . Для сравнения в табл. 7 приведены физико-механические свойства разных видов пихты.

Древесина пихты сибирской белая с легким желтовато-бурым оттенком, тогда как у ели она желтовато-соломенного цвета, у пихты кавказской — со слабым равномерно разлитым красноватым оттенком. Процент летней древесины колеблется около 12. Поздняя древесина годичного слоя у пихты сибирской развита слабее ранней и переход между ними постепенный. Этим она отличается от пихты кавказской, у которой переход от поздней

Таблица 7

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ ПИХТЫ
(по данным А. А. Никитина)

Виды пихты, районы произ- растания	Объемный вес в г/см ³	Коэффициент усушки в %			Предел прочности в кг/см ²					Твердость в кг/см ² в торцовом направлении	Сопротивление ударному изгибу в кгм/см ²
		в радиальном направлении	в тангенциаль- ном направле- нии	объемный	при сжатии вдоль волокон	при стати- ческом изгибе	при скользя- нии в радиаль- ном направле- нии	при скользя- нии в танген- циальном на- правлении			
Сибирская (Западная Сибирь)	0,36	0,12	0,36	0,49	317	570	50	58	225	0,13	
Сибирская (Восточная Сибирь)	0,35	0,09	0,33	0,47	337	519	47	53	248	0,11	
Кавказская (Кавказ)	0,44	0,18	0,34	0,51	360	700	81	88	340	0,18	
Цельно- листная (Примор- ский край)	0,39	—	—	0,42	311	587	65	64	—	0,13	
Белокорая (Хабаров- ский край)	0,40	0,12	0,34	0,53	361	674	40	44	—	0,16	

древесины к ранней выражен резче. Смоляных ходов древесина не имеет.

Древесина пихты сибирской отличается высокими резонансовыми свойствами и звукопроводностью. Звукопроводность ее древесины по сравнению с другими породами приведена в табл. 8.

Звукопроводность древесины разных пород

Порода	Скорость распространения звука в м/сек		
	по длине волокон	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении
Осина	16,667	5,297	2,987
Сосна	15,218	4,382	2,672
Дуб	12,622	5,036	4,229
Пихта	10,900	4,611	2,605

Содержание воды в древесине у пихты (заболонь) 67%, у ели и лиственницы — 61%, у сосны — 59%. Сухая ядерная древесина лиственницы содержит воды 19,1%, у пихты — 17,4%, у ели и сосны — 14%. Эти данные указывают на меньшее испарение пихты сибирской.

Древесина пихты сибирской имеет большой процент сердцевинной гнили. Использование древесины пихты сибирской ограничено также вследствие наличия в местах ее произрастания сосны, ели и лиственницы. Из нее преимущественно изготавливают дранку и тес для крыш, ящичную тару.

В семенах содержится до 30% жирного масла, пригодного для лакового производства. Из коры можно получать бальзам, танинды. Хвоя содержит хвойно-эфирное масло.

Пихтовая живица, очищенная от механических примесей и водорасторимых летучих кислот — муравьиной и уксусной, давно применяется в быту как хорошее средство от ран. В хирургической практике пихтовый бальзам употребляется обычно растворенным в касторовом масле или в рыбьем жиру в соотношении 1:2. Он, по данным М. М. Ильина, задерживает развитие анаэробной бактериальной флоры в ране и особенно возбудителя газовой инфекции.

Пихтовое масло употребляется в парфюмерном, мыловаренном, ликерноводочном, ситценабивном производствах. Спрос на пихтовое масло резко повысился за последнее время, так как оно является исходным сырьем для производства синтетической камфоры.

Сибирское пихтовое масло появилось на европейском рынке в 1896 г. и завоевало всеобщее признание. В 1908 г. Н. Голубев, один из первых ученых, изучавших свойства пихтового масла, предложил способ перерабатывать его в камфору.

Производство пихтового масла до 1926 г. было сосредоточено главным образом в Горьковской области и Марийской АССР, в настоящее время — в Западной Сибири, на Урале и отчасти в Кировской области. Последние районы дают около 70% всей выработки.

Сбор хвои (пихтовой лапки) для промышленных целей производится с деревьев, срубаемых при лесозаготовках, а также путем стрижки с растущих деревьев. Заготавливают лапку не длиннее 40 см, при толщине ветки не больше 8 мм, с верхней половины кроны. Повторная стрижка растущих деревьев разрешается, по инструкции, через 4—5 лет. С 1 га получают около 2—3 т веток. Деревья диаметром меньше 12 см стрижке не подлежат.

Запасы пихтовой лапки на 1 га при средней полноте насаждений 0,3, по данным Адамейта и Казанского, могут составить до 16 т (табл. 9).

Таблица 9

Возможный сбор пихтовой лапки в насаждениях разных бонитетов

Бонитет	Количество лапки в кг			
	с $\frac{1}{3}$ кроны	со всей кроной		
		господствующей части насаждения	нижней части полога	всего
II	7 735	13 998	2 517	16 515
III	5 539	14 074	1 927	16 001
IV	4 498	10 401	4 152	14 553

Указанные выходы лапки с 1 га являются, судя по литературным данным, заниженными, повысить их можно путем рационализации техники сбора.

Наиболее ценная часть пихтового масла — уксусокислый эфир борнеола, или борнилацетат, который служит исходным материалом для получения

искусственной камфоры. Содержание его в пихтовом масле колеблется от 4 до 45%. Чем выше удельный вес масла, тем больше содержится в нем борнилацетата.

За последнее время рядом работ установлена равнозначность левовращающей пихтовой синтетической камфоры правовращающей камфоре японской.

Накопление эфирного масла у пихты сибирской показано в табл. 10 и 11.

Таблица 10

**Накопление эфирного масла в хвое пихты сибирской
(по данным Г. В. Пигуловского)**

Время взятия пробы	Выход масла в %	
	от сырого вещества	от сухого вещества
23/VI	0,96	2,78
6/VII	1,09	3,12
25/VII	1,66	4,08
24/VIII	1,76	4,12
3/X	1,76	3,81

Примечание. Приведенные данные относятся к чистой хвои, фактически же хвоя собирается с веточками.

Таблица 11

**Изменение веса 100 игл в течение вегетационного периода
(по данным Г. В. Пигуловского)**

Время взятия пробы	Вес 100 игл в г		Время взятия пробы	Вес 100 игл в г	
	свежих	сухих		свежих	сухих
10/VI	0,50	0,11	7/VIII	1,50	0,68
18/VI	0,91	0,23	18/VIII	1,42	0,63
26/VI	1,24	0,43	26/VIII	1,32	0,57
3/VII	1,44	0,50	4/IX	1,21	0,52
10/VII	1,44	0,60	13/X	1,17	0,53
24/VII	1,23	0,50	2/X	1,38	0,65
31/VII	1,48	0,63			

На основании этих данных Г. В. Пигуловский рекомендует сбор лапки начинать с конца июля.

А. Адамейт и В. Г. Казанский указывают, что наибольшее содержание пихтового масла в хвое падает на весну и лето, меньше всего масла содержится в ней зимой. Так, выход масла зимой составляет 1,35% к весу лапки при содержании борнилацетата 21,35%, соответственно в мае — 2,33% и 30,2%, в июне — 2,31% и 26,8%. При этом возраст хвои не указывается. Известно, что из 1—2-летней хвои выход масла увеличивается. Высокие же выходы масла в мае следует объяснить использованием старой хвои. Н. А. Семенов также рекомендует собирать хвоя весной и летом.

После срубки дерева хвоя должна быть немедленно использована, иначе она теряет хвойно-эфирное масло. Наибольшее количество пихтового масла получается из хвои средневозрастных деревьев. Молодые деревья дают сра-

внительно мало масла, старые же настолько мало, что выработка его совершенно невыгодна. С повышением бонитета процентное содержание борнилацетата в хвое увеличивается; так, в хвое из насаждений III бонитета его содержится до 32,6%, II бонитета — до 39,5%.

По выходу масла из хвои, его удельному весу и другим свойствам пихта сибирская превосходит другие хвойные породы (табл. 12 и 13).

Таблица 12

**Выходы масла из хвои разных видов пихты, его удельный вес
и содержание борнилацетата**
(по данным А. Адамейта и В. Г. Казанского)

Виды пихты	Выход масла в %	Удельный вес	Содержание борнилацетата в %
Европейская	0,2—0,56	0,855—0,875	4—11
Кавказская	0,24—0,34	0,882—0,941	до 28
Сибирская	1,5—2,5	0,905—0,925	30—40

Таблица 13

Свойства эфирных масел разных хвойных пород
(по Н. А. Семенову)

Род масла	Выход масла в %	Удельный вес	Угол вращения в °
Пихтовое	2—2,5	0,905—0,925	-37—43
Сосновое	0,5	0,900—0,920	-3+10
Еловое	0,25	0,880—0,888	-21—37
Лиственничное	0,2	0,878—0,900	+22
Можжевеловое:			
из ягод	0,5	0,854—0,875	+8—10
из хвои	0,15	0,925	-1—2

Наибольшее содержание борнилацетата оказалось в масле, добытом из пихты сибирской, росшей в районе Кузнецка, — 34,9%, затем в районе с. Агинского — 33,6%, в Канском районе — 33,2%, в Томском, Новосибирском — около 30%, в Марийской АССР, Минусинском районе, в районе Абаканска — около 28%. Эти материалы должны лечь в основу при выделении экотипов пихты сибирской.

М. Ф. Петров приводит данные химического анализа живицы (известна под названием пихтового бальзама), полученной при выдавливании желваков на коре пихты сибирской в разных районах (табл. 14).

Пихта сибирская образует чистые и смешанные насаждения, особенно с елью, кедром сибирским, березой и осиной. Преобладающий состав на Урале: 7—8Е3—2Пх. В подлеске жимолость, желтая акация и др. У границы леса, например на Алтае, приобретает стланиковую форму.

Встречается часто в группе типов леса сложные сосняки и в типе леса ельник-кисличник. С. И. Соколов указывает, что в группе типов с покровом из черники пихта присутствует лишь в подросте и в последующем доходит до высоты второго яруса.

Таблица 14

**Химический анализ живицы, полученной при подсочеке пихты сибирской
(по данным М. Ф. Петрова)**

Районы промысла	Коэффициент рефракции	Коэффициент рефракции	Коэффициент рефракции	Константы сканидара из живицы		Содержание смолы в живице %			
				d15	h20				
Красноуфимский район Свердловской области	0,958	1,509	91,0	41,0	137,0	26,0	0,8680	1,4688	2,5
Томский район Томской области	1,005	1,514	77,8	48,9	126,7	29,9	0,8765	1,4747	1,1
Минусинский район Красноярского края	0,998	1,504	92,3	50,2	142,5	26,8	0,8810	1,4735	1,1
Биробиджан (Дальний Восток)	0,993	1,515	81,2	19,4	100,0	16,8	0,8560	1,4745	3,2
									44,7
									16,6

В Приуралье условия местопроизрастания в хвощево-кисличном типе леса уже неблагоприятны для образования пихтарников, а в бассейне Ветлуги, в условиях ельника-черничника, пихта сибирская, повидимому, не может достигать высоты дерева первой величины. Случай образования насаждений с преобладанием пихты приводит С. И. Соколов для Баково-Варнавинского учебно-опытного леспромхоза в типе леса пихтарник липовый с составом 6Пх4Л, ед. Е, Б, Ос, возраст 90 лет, полнота 0,8. Профессор Б. Д. Жилкин описывает подобное же явление в Татарской АССР, где в типе леса пихтарник лещиновый участие ели достигало 0,1—0,2 по составу.

В Западно-Сибирской низменности, а тем более на Алтае и в Восточной Сибири, взаимоотношения ели и пихты сложились по-иному, чем в европейской части СССР. Здесь пихта преобладает в насаждениях на всех достаточно дренированных почвах. Отсутствие сведений об экотипах пихты не позволяет подробнее остановиться на этом вопросе.

Я. Я. Васильева отмечает преимущественное произрастание на Урале пихтарников типа кисличников и липняков, т. е. в более плодородных условиях.

В работе В. В. Гумана и Л. Н. Тюлиной можно найти указание на то, что подрост пихты сибирской появляется лишь там, где почва прикрыта мхом и где отсутствует валеж. Образование чистых пихтарников иногда объясняется выборочной рубкой. Другой особенностью распределения пихтового подроста является его расположение в окнах, на прогалинах и опушках. Часто стволы пихты имеют несколько вершин вследствие поломки снегом верхушки дерева.

По внешнему строению дерева различают: садовые формы пихты сибирской — *araucariooides*, *candelabrum*, *columnaris*, *pendula*; карликовые — *monstrosa*, *pappa*; пестролистные — *variegata*, *glaucia*, *viridis*; по строению листьев: *longifolia*.

Перед тем как перейти к вопросам искусственного разведения пихты сибирской, следует остановиться на сравнительно редком явлении среди хвойных пород — на естественном вегетативном размножении. Это свойство особенно ярко выражено у пихты сибирской. По данным В. П. Корша, в Наманганском лесхозе (Средняя Азия) около 25% деревьев пихты и ели вегетативного происхождения. Приходилось встречать отводки и поросль пихты и в Кировском районе.

В Башкирской АССР, в горах хребта Уренъга, по В. В. Гуману, число стволов пихты сибирской вегетативного происхождения достигало 14—15%. Такие стволы имели наименьшие диаметры и, очевидно, слабо развитую корневую систему, что позволяет сделать вывод о малой долговечности пихты вегетативного происхождения.

Встречаемость пихты сибирской в Буйском и Галичском районах говорит о возможном ее продвижении на запад. Успешное

произрастание пихты сибирской в Ленинградской области, в западных областях европейской части СССР, удовлетворительный рост в Воронежской и Курской областях позволяют рекомендовать ее при озеленительных работах в лесной зоне европейской части СССР. В Моховском опытном лесничестве наблюдается успешное естественное возобновление пихты.

Таежные формы пихт, с узкой пирамидальной кроной, разводятся в парках и садах взамен кипарисов пирамидальной формы, не произрастающих в северной лесной области.

Пихта сибирская разводится в Западной Европе, но часто повреждается весенними заморозками. В Москве успешно растет форма с длинными листьями (*longifolia*).

ПИХТА СЕМЕНОВА *ABIES SEMENOWII FEDTSCH.*

Распространена в Средней Азии, в некоторых ущельях Западного Тянь-Шаня (ущелье Биш-Таш в Таласском Ала-Тау, Чаткальский и Ферганский хребты).

По морфологическим признакам близка к пихте сибирской (джунгарской). Отличается от нее более длинной хвоей, достигающей 40 мм. Шишки длиной до 85 мм, со значительно более мелкими и широкими чешуями, чем у пихты сибирской. Семена с более коротким крыльышком.

Древесина светлая, со слабо отличающейся заболонью, легкая, непрочная.

Образует чистые и смешанные насаждения с елью и даже местами с тополем и орехом. Растет на склонах северных экспозиций, а в долинах — на наносных почвах. По биологическим особенностям также близка к пихте сибирской. По В. П. Коршу, образует пневмопоросль и отводки.

ПИХТА КАМЧАТСКАЯ *ABIES GRACILIS KOM.*

Впервые описана В. Л. Комаровым. Найдена на Камчатке — на восточном берегу, у впадения р. Семячик (Семлячек) в Семчинское озеро. Занимает пространство не больше 0,5 км в длину и 0,25 км в ширину. В других местах не обнаружена.

Побеги голые или усаженные рассеянными волосками. Ветви тонкие, густо сидящие.

Кора гладкая, светлосерая, блестящая, на более молодых частях буроватая.

Хвоя длиной 10—20 мм, шириной 1,5 мм, плоская, с нижней стороны бледная (не белая и не голубая), с закругленными концами.

Шишки длиной 2,5—5 см, прямо стоящие, цилиндрические, гладкие благодаря плотно прижатым чешуям, на концах закругленные; чешуи их почковидные, снизу покрыты бархатистым пуш-

ком. Кроющие чешуйки длинные, остро зазубренные, обратно-сердцевидные, по краям нарезаны.

В. Л. Комаров пишет: «Покрытые снизу рыжим пухом чешуи шишек приближают пихту камчатскую к сахалинской, но кроющая чешуя у последней гораздо развитее, тогда как здесь длина ее равна длине плодущей чешуи, ширина также очень значительна, отчего у зрелых шишек призаток не замечен. В гербарии Ботанического сада *Abies gracilis* Kom. лежала среди экземпляров *A. perfrigolepis* Max., однако она гораздо ближе к сахалинской, а по строению листьев даже к сибирской, и очень резко отличается от охотской. У них только почковидная форма плодущих чешуй, общая для всей группы» («Флора Маньчжурии», ч. I, стр. 203).

Семена длиной около 5 мм, со свободным крыльышком такой же величины, которое на конце прямое, обрубленное.

Дерево первой величины, достигает 20—25 м в высоту, стройное, со сравнительно тонким стволом, темной густой кроной и тонкими верхушками.

Пихта камчатская образует чистые насаждения полнотой 1,0, без подлеска. Покров мертвый. Произрастает на гумусированных почвах с рыхлой вулканической подстилкой.

Необходимо получить семена пихты камчатской и испытать ее в наших условиях. Разведение ее, судя по работе В. Л. Комарова, а также описанию В. Ф. Овсянникова и др., заслуживает внимания.

ПИХТА САХАЛИНСКАЯ

ABIES SACHALINENSIS MAST., A. AKOTODO MIYABE,
A. VEITCHII LIND. *SACHALINENSIS* F. SCH.

Родина — Сахалин. Встречается в Японии — западнее и северо-восточнее острова Хоккайдо (Иессо) — и на Курильских островах.

Пихта сахалинская по внешним признакам близка к пихте японской. Повидимому, она является переходной формой между японской и сибирской, от которой ее легко можно отличить по цвету почек. И. В. Шмидт рассматривал ее как разновидность японской.

Почки мелкие, тупояйцевидные, мясо-красные или коричневатые, зимой залиты смолой.

Побеги красновато-коричневые с продольными бороздками, покрыты грубыми густо стоящими волосками, с немного выступающими листовыми подушками, охвачены со всех сторон.

Кора светлосерая, гладкая, на старых стволах покрыта продольными трещинами, красноватая.

Хвоя длиной 20—34 мм, шириной 2 мм, густо расположена на побеге. Иглы с округленной или тупой вершиной, при основании скрученные, с верхней стороны блестящие, темнозеленые, с продольной бороздкой, мягкие, с нижней стороны с двумя белыми полосками, имеющими по 5—7 рядов устьиц.

Шишки длиной 6—9,5 см, шириной 2—3 см, продолговато-цилиндрические, к концам суженные, с тупой вершиной. Семенные чешуйки кожистые, килевидные, книзу широкопочковидные,

верхний край округленный; покрыты мягкими волосками, по краям зубчатые. Кроющие чешуйки равны высоте семенных чешуй или превышают их. Семена осыпаются с 20 сентября до середины ноября.

Семена длиной 5—7 м, с крылышком длиной 10—12 мм, коричневые, обратнояйцевидно-клиновидные. Крылышко буровато-желтого цвета, округлоквадратно-клиновидное. Вес 1000 семян 11—13 г (по Г. Е. Миснику 7 г). Всхожесть 33 %. На Южном Сахалине высокий урожай был в 1934 г., хороший — в 1937 г., средний — в 1936, 1938 и 1940 гг., очень плохой — в 1935 и 1939 гг.

Всходы с четырьмя-пятью семядолями.

Пихта сахалинская — теневыносливая порода. Требовательна к влажности воздуха, к летнему теплу. Произрастает на свежих суглинках или суглинисто-супесчаных почвах, подостланных песчаниками и сланцами. Встречается часто на горных склонах различной крутизны с малоразвитыми, почти скелетными глинистыми почвами. Морозоустойчивость для Ленинграда Э. Л. Вольфом отмечена баллом 2—3.

Достигает высоты 40 м и диаметра до 1 м. Растет медленнее ели аянской. В табл. 15 приведены данные о ее росте для Северного Сахалина. Крона густая, стройная, конической формы.

Таблица 15

Рост пихты сахалинской в условиях Северного Сахалина
на пробных площадях II бонитета
(по данным Б. А. Ивашкевича)

№ пробной площади	Порода	Возраст	Сумма площадей сечения в м ²	Высота господствующего яруса в м	Диаметр в см	Запас в м ³	Полнота
1	Пихта Ель	170	2,4 46,5	26	43	9 510	1,0
2	Пихта Ель	160	8,8 36,2	26	41	81 407	0,9

Проф. А. В. Тюрин опубликовал таблицы хода роста, составленные по японским данным для пихты сахалинской первых трех местных бонитетов (табл. 16).

Сравнивая таблицы хода роста с данными для пихты европейской, можно отметить, что до 30 лет пихта сахалинская явно отстает от нее в росте, а с 30 до 80 лет догоняет. Насаждения пихты сахалинской отличаются высокой сомкнутостью (на 10—15 % выше насаждений пихты европейской) и имеют во всех возрастах большие средние диаметры, чем насаждения пихты европейской.

Древесина пихты сахалинской употребляется на рудничную стойку и тару. Чаще используются деревья диаметром на высоте груди 18—30 см, так как более толстые имеют различные пороки.

Таблица 16

Ход роста пихты сахалинской
(по данным А. В. Тюрина)

Возраст	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Число стволов на 1 га	Запас в м ³ на 1 га	Прирост в м ³	
					средний	текущий
Пихтарник долинный (I бонитет)						
20	2,3	—	—	—	—	—
30	6,8	6,2	4 800	60	2,1	6,8
40	13,3	13,0	2 300	—	5,5	18,0
50	18,3	20,3	1 375	412	8,2	18,4
60	21,8	27,0	920	565	9,5	14,6
70	24,2	32,7	700	—	9,9	11,6
80	26,1	37,5	570	788	9,9	9,2
90	27,8	41,5	485	—	9,6	7,4
100	29,1	44,7	435	—	9,3	6,4
Пихтарник на хорошо дренированном склоне (II бонитет)						
20	1,8	—	—	—	—	—
30	5,3	—	—	42	1,4	—
40	10,6	10,0	2 810	133	3,3	11,6
50	15,5	16,2	1 760	294	5,9	16,6
60	19,0	22,0	1 210	442	7,4	14,0
70	21,4	27,5	890	561	8,0	11,2
80	23,4	32,4	700	656	8,2	9,0
90	25,1	36,6	575	734	8,2	7,4
100	26,4	39,9	505	799	8,0	6,2
Пихтарник на слабо дренированном склоне (III бонитет)						
20	1,3	—	—	—	—	—
30	3,9	—	—	26	0,9	7,0
40	8,3	7,6	3 415	80	2,0	14,0
50	12,8	12,6	2 280	202	4,0	12,8
60	16,2	17,8	1 600	339	5,7	10,2
70	18,8	22,8	1 140	447	6,4	8,4
80	20,9	27,6	855	535	6,7	7,0
90	22,6	32,0	680	608	6,8	6,0
100	24,0	35,6	575	670	6,7	—

Пихта сахалинская образует на Сахалине смешанные насаждения с елью аянской, на острове Хоккайдо встречаются чистые насаждения ее. Естественное возобновление успешное.

Имеются формы пихты сахалинской:

1) A. sach. f. typica Mayg.—с шишками длиной до 10 см, желтооливкового цвета, с высовывающимися кроющими чешуйками;

2) A. sach. f. petmogensis Wils.—с шишками длиной 6—7 см, с невысывающимися кроющими чешуйками.

Встречается еще переходная форма.

Пихта сахалинская разводится в Европе с 1879 г., как красивое и выносливое дерево. Около г. Орла, в парке Помологического рассадника, растут четыре экземпляра пихты сахалинской (достоверность определения вида сомнительна). Пихту сахалинскую следует разводить на свежих суглинистых почвах, около водоемов.

ПИХТА ОХОТСКАЯ, АМУРСКАЯ, БЕЛОКОРАЯ, ПОЧКОЧЕШУЙНАЯ
ABIES NEPHROLEPIS MAXIM., A. SIBIRICA F. NEPHROLEPIS TRAUTV.,
A. VEITCHII LIND. NEPHROLEPIS MAST.

Растет в горах хребтов Сихотэ-Алинь и Буреинского, по нижнему течению Амура, по побережью Татарского пролива, на западе до Сунгари, переходя в горах Малого Хингана до 127° в. д. На юге проникает в Северо-Восточный Китай до 41° с. ш. В горах Кореи сплошной массив пихты охотской тянется на севере от 42 до 40° с. ш., а южнее — до южной части Корейского полуострова. Северная граница проходит от хребта Тукурингра по р. Зее к морскому берегу.

Пихта охотская очень близка к японской, которая отличается от нее большей величиной и цилиндрической формой шишек, числом рядов устьиц на нижней стороне хвои. Пихта охотская издалека выделяется светлой корой, темной окраской хвои, а осенью обилием шишек чернофиолетового цвета.

Пихта охотская и японская являются видами, замещающими друг друга на востоке.

От пихты сибирской побеги ее отличаются вдвое более короткой хвояй, в расположении которой заметна гребенчатость, мясо-красными почками, верхушки которых зимой покрыты смолой, и слабой продольной бороздчатостью годичных побегов.

Почки зимой тупояйцевидные, мясо-красные, верхушка покрыта смолой; летом несмолистые.

Побеги со слабыми продольными желобковатыми бороздками, покрыты кое-где волосками.

Кора светлая, гладкая.

Хвоя длиной 17—40 мм, шириной 1,3—1,7 мм, мягкая. Расположена более или менее гребенчато, коротко приостренная, чаще заканчивается двумя короткими остриями; с верхней стороны блестящая, темнозеленая с продольной бороздкой, с нижней с двумя беловатыми полосками, отделяющими зеленые утолщенные края от килеватого зеленого нерва. Каждая полоска заключает по 5—6 рядов устьиц. Светлоокрашенный желтозеленый нижний конец иглы вследствие винтообразного изгиба заметно сужен и значительно тоньше пятковидного основания.

Шишки длиной 45—55 мм, толщиной 22—25 мм, цилиндрической или яйцевидной формы, тупые, вначале малиновые, позднее чернофиолетовые. Семенные чешуйки почти горизонтальные, густо черепицеобразно расположенные, почковидной формы. Ширина семенных чешуек 17—24 мм. Конец чешуйки плоско-округленный, цельнокрайний; бока мелко зазубрены. Нижняя (скрытая в шишке) часть спинки бледнокаштановая, волосистая; верхняя часть чешуйки покрыта серовато-охристым бархатистым пушком. Кроющие чешуйки короче семенных, но часто высовываются верхней частью из-под чешуй, к которым они прижаты. Шишки созревают и рассыпаются в конце сентября. В 1 кг заключается 100—110 шишек.

Семена длиной 5—8 мм, с крылышком 5—10—15 мм, обратно-яйцевидные, буроохренные; крылышки округлоквадратно-клиновидные, бурокоричневые или бурофиолетовые. Выход из шишек крылатых семян равен 25—30 %, обескрылленных — 20—22 %. Вес крылышек составляет 25 % от веса семян с крылышками. Вес 1000 семян 9—10 г. Выход семян, по проф. А. А. Строгому, около 20 %.

Корневая система хорошо развитая.

Пихта охотская — теневыносливая порода; растет во втором ярусе. К заморозкам в молодом возрасте оказалась под Ленинградом устойчивой. Нуждается в приморском климате. Требует глинистых и суглинистых почв. Заболоченных почв избегает. Произрастает часто по склонам гор.

Растет быстрее ели аянской. В 100 лет достигает высоты 21—24 м при диаметре 25—30 см. Доживает до 150—160 лет, так как обычно в 15—20-летнем возрасте, а иногда и раньше, бывает уже поражена гнилью.

Древесина имеет в абсолютно сухом состоянии объемный вес 0,325—0,331 г/см³, недолговечна. Здоровые деревья используются как сырье для производства бумажной массы.

Чистых насаждений, как правило, не образует. Произрастает часто с кедром корейским, елью аянской и березой каменной. Наиболее распространен елово-пихтовый зеленомошник по горным склонам северного Сихотэ-Алиня и дальше к северу по горам вдоль Татарского пролива и Охотского моря.

Пихта часто образует второй ярус.

Приводим в табл. 17 описание кедрового насаждения III бонитета среднего состава и средней полноты с участием пихты охотской.

Таблица 17
Характеристика кедрового насаждения
с участием пихты охотской

Порода	Число деревьев на 1 га с диаметром в см				Запас на 1 га	
	8—24	28—48	52 и более	всего	в м ³	в %
Кедр	81	58	18	157	131,6	42,8
Ель аянская :	36	8	1	45	15,1	4,9
Пихта цельно-листная	29	19	4	52	37,7	12,2
Пихта охотская	74	5	—	79	10,1	3,3
Ясень	4	1	—	5	2,3	0,7

Из этих данных можно сделать вывод об ограниченном удельном весе пихты охотской в лесах Дальнего Востока. Елово-пихтовые леса из ели аянской и пихты охотской — наиболее характерная формация охотской тайги.

ПИХТА ЦЕЛЬНОЛИСТНАЯ
ABIES HOLOPHYLLA MAXIM.

Растет в южной части Приморского края, в Северной Корее, около Мукдена и Гирина. Северная граница ареала идет от долины Сучана к Среднему Сунгари.

Пихта цельнолистная — характерный представитель южно-уссурийской ботанической области. На юге доходит до острова Чечжудо (Квельпарт). В горы поднимается до 500 м.

Почки яйцевидные или продолговатояйцевидные, бледнобуро-красные, уже летом залитые смолой. Начинают распускаться во второй половине мая.

Побеги продольнобороздчатые из-за выдающихся и низбегающих листовых подушек, контуры которых сохраняются и на старых ветвях, потерявших хвою. Молодые ветви покрыты волосками. Кора темная, шершавая, отслаивающаяся.

Хвоя длиной 20—42 мм, шириной 1,7—2 мм. Расположена густо гребенчато; линейно-кинжаловидной формы с колючей острой или заостренной верхушкой. С верхней стороны блестящая, зеленая, с продольной бороздкой, с нижней светлее, матовая. Нерв килеватый. Слева и справа от нерва расположено по 5—7 рядов белых устьиц.

Шишки длиной 75—95 мм, толщиной 30—35 мм, овально-цилиндрические, тупые, серохрениные или желтые. Чешуйки с коротким черешком, стоят почти горизонтально; от основания ширококлиновидно закругленные; с боков загнуты вниз; кожистые, цельнокрайние или слегка тупые, слабозубчатые. Нижняя часть спинки чешуй, скрытая в шишке, каштанового цвета, с легким опушением, сгущающимся сверху и образующим на верхней части спинки серохреножелтый бархатистый пушок.

Кроющие чешуйки вдвое меньше семенных; сразу от основания широкие, округлые, зазубренные, перепончатые; ребро переходит в шиповидный кончик. Шишки до созревания зеленые, рассыпаются обычно 10—15 сентября.

Семена длиной 7—9 мм, обратнояйцевидно-клиновидные, с крыльышком длиной 9—12 мм, бурохристого цвета, четырехугольной формы. Крыльшки составляют 8—10% веса крылатых семян. В 1 кг содержится 25—35 тыс. чистых обескрылых семян в комнатно-сухом состоянии. Выход семян из шишек — 20% по весу. При весеннем посеве всходы появляются через 2—3 недели.

Пихта цельнолистная — наиболее требовательная к свету из всех дальневосточных пихт. В целом порода теневыносливая.

Под Ленинградом на открытых местах зимует хорошо; под Воронежем вполне устойчива против неблагоприятных зимних и летних условий.

Произрастает на свежих суглинистых и супесчаных довольно плодородных почвах.

Пихта цельнолистная — одно из крупнейших деревьев Северо-Восточного Китая. По данным проф. Б. А. Ивашкевича, достигает 45 м высоты при диаметре на высоте груди 1—1,5 м. Успешно растет в южной части Приморского края. Крона густая, раскидистая. Максимальный возраст — 400 лет.

Древесина однородного белого цвета с буроватым оттенком, мягкая, без смоляных ходов. Объемный вес в абсолютно сухом состоянии $0,34 \text{ г}/\text{см}^3$, при 12% влажности — $0,37 \text{ г}/\text{см}^3$. По данным проф. В. Ф. Овсянникова, древесина пихты цельнолистной невысокого качества по сравнению с другими хвойными породами Приморья; проф. А. А. Строгий, наоборот, отмечает, что по строительным качествам она уступает только кедровой древесине.

Древесина пихты цельнолистной используется наравне с еловой, а во Владивостоке расценивается даже выше ее.

Пихта цельнолистная растет с примесью березы желтой и бархата в долинных лесах, диморфанта — на юге, с тиссом маньчжурским, кленом, ильмом, ясенем, орехом маньчжурским, липой маньчжурской и дубом монгольским. Ценные насаждения с пихтой цельнолистной имеются в заповеднике, расположенному в верховьях рр. Лефу, Супутинки и Майхе, в области наиболее полного развития маньчжурской флоры. В бассейне рек залива Петра Великого образует смешанные леса. Второй ярус образуют наиболее теневыносливые породы: граб, сирень амурская, некоторые виды клена и др. Запасы пихты цельнолистной ограничены.

Пихта цельнолистная, по данным проф. А. А. Строгого, отличается высокой сопротивляемостью грибным заболеваниям и повреждениям древоточащих насекомых и в этом отношении превосходит кедр, ель и пихту белокорую.

Опыты разведения пихты цельнолистной под Воронежем показывают, что она в молодости долго «сидит», но все же менее, чем пихта кавказская. Является одной из наиболее декоративных пихт, так как имеет густую раскидистую крону. Широкое внедрение ее в зеленое строительство весьма целесообразно и необходимо.

ПИХТА КАВКАЗСКАЯ *ABIES NORDMANNIANA SPACH. (STEV.)*

Встречается в западной части Кавказа и в северной части Малой Азии. Произрастает в горах на высоте 800—1900 м. Границит с высокотравной альпийской областью. На северо-западе начинает встречаться в виде единичных деревьев от истоков р. Несу на южных склонах Главного хребта и р. Афинса на кубанской стороне. На северо-востоке не переходит за водораздел Кубано-Терского поднятия. Крайними пунктами юго-восточного распространения пихты кавказской являются по Главному хребту село Джава, расположенное на р. Большая Лиахви, а в юго-западном направлении — Понтийский хребет. Н. А. Буш нашел пихту

в Кабардинской АССР по р. Тютюн-су, а на юге — в Чапарухском ущелье.

Ископаемые остатки пихты кавказской, отнесенные к периоду нижнего сармата, найдены в долинах р. Сужи.

Почки яйцевидноконические, красновато-коричневые, не запиты смолой. Распускаются на две недели позже, чем у пихты европейской, поэтому не так подвержены весенним заморозкам.

Побеги голые, блестящие, светлооливковые, впоследствии коричневые, иногда пушистые. Степень опушения, по Я. С. Медведеву, может быть различной. Боковые побеги заканчиваются мутовками примерно из четырех почек, из которых одна конечная. На побегах имеется много спящих почек, из которых при выставлении деревьев на свет развиваются волчковые побеги.

Кора серая или черновато-серая, покрыта неглубокими трещинами, содержит много смолистых веществ. По коре можно отличить две формы: у одной более светлая кора и очень мало трещин даже у старых деревьев.

Хвоя длиной 14—25 мм и шириной 2 мм, с тупой или округлой выемчатой верхушкой. Расположена густо, многорядно. С верхней стороны блестящая, темнозеленая, с продольной бороздкой, с нижней стороны — с двумя яркобелыми полосками. Каждая полоска заключает по 8—9, иногда 10—11 рядов устьиц, чем этот вид отличается от пихты европейской, имеющей меньшее число их рядов. Кроме того, пихта кавказская отличается от европейской скрученной хвоей на верхней части боковых побегов и расположением смоляных ходов под эпидермисом с нижней стороны. Хвоя сохраняется на дереве 4—8 лет.

Цветет пихта кавказская в мае.

Шишки длиной 150—200 мм, толщиной 40—50 мм, продолговатоцилиндрические, тупые; вследствие обильно выступающей смолы — белые. Семенные чешуйки широкие, вверху покрыты нежным войлоком, цельнокрайные. Кроющие чешуйки яйцевидной формы, у основания суженные, вверху расширенные, с длинными отростками, завороченными над семенными чешуями.

Семена длиной 8—12 мм, обратояйцевидно-клиновидные, с широким светлокоричневым пленчатым крыльышком. Всхожесть 65 %. Сохраняют всхожесть 1—2 года. Вес 1000 семян 64—73,4 г. Семена содержат 24,16 % жирного масла.

Возмужалость деревьев иногда наступает в возрасте 60—70 лет. Обильные урожаи бывают через 2—3 года. Семена созревают в сентябре, а опадают одновременно с раскрыванием шишки — в октябре — ноябре.

Всходы имеют 4—7 линейных семядолей, несколько выемчатых на верхушке и с белыми полосками на верхней стороне. Всходы крупнее, чем у пихты европейской.

Корневая система поверхностно-якорная, с укороченным стержневым корнем и мощно развитыми поверхностными горизон-

тальными корнями. Г. Ф. Морозовым было исследовано развитие корневой системы у двухлетних растений сосны, ели и пихты кавказской в гумусовом горизонте. У сосны оказалось 2020 корней общей длиной 3817,5 см, у ели — 2555 длиной 1723,9 см, у пихты — 614 длиной 469,6 см.

На сыром делювии около ручьев пихта кавказская имеет поверхностные корни и ветровальна.

П. К. Красильниковым описана изменчивость корней в течение жизни дерева. У всходов, по его словам, стержневая корневая система. С переходом подроста в третий полог, что бывает в возрасте 50—60 лет, рост стержневого корня в глубину замедляется и начинается разрастание горизонтальных поверхностных корней. В это же время образуются якорные корни и утолщается стержневой корень. С переходом дерева из третьего полога во второй стержневой корень почти прекращает рост в глубину и толщину, а боковые поверхностные и якорные корни продолжают сильно развиваться. С переходом дерева в верхний полог стержневой корень еще более уменьшает прирост, боковые же корни достигают максимальных размеров, частично выступают над поверхностью почвы и образуют у ствола мощные лапы. Якорные корни к этому времени углубляются в почву, утолщаются и по внешнему виду становятся похожими на стержневые.

В связи с поздним распусканием почек (на 14 дней позже, чем у пихты европейской) пихта кавказская не повреждается весенними заморозками, за исключением молодых деревьев. Низкие температуры причиняют вред иногда в сухих незащищенных местах на северо-восточных экспозициях.

Сухих ветров и вообще сухости не переносит. Требовательна к влажности воздуха.

Теневынослива, но в малоосвещенных местах селится редко. В благоприятной обстановке переносит сильное освещение.

Весьма требовательна к плодородию почвы, что подтверждается небольшой длиной корневой системы. Произрастает на высоте 1000—1800 м на бурых лесных подзолах, где на глубоких почвах достигает наивысшей продуктивности. Может расти и на неглубокихрендзинах, но продуктивность при этом снижается. Сырых почв избегает, но встречается на довольно влажном аллювии.

Почвоулучшающие свойства пихты кавказской зависят от типа леса. В сложных формах леса, при наличии бук, явора, граба и других пород, идет успешное разложение подстилки.

Оптимальные условия роста — между 1200—1800 м над уровнем моря. Выше и ниже этих пределов рост ухудшается. Достигает высоты 40—50, редко 50—70 м. До 10-летнего возраста пихта кавказская растет медленно, впоследствии рост ее ускоряется, и к 100 годам она достигает высоты около 36 м. Имеет полнодревесный ствол. Чем круче склон, тем больше протяженность кроны. У взрослых деревьев на склонах до 15—20° крона располагается в верхней трети ствола, на склонах 15—30° — в верхней половине ствола, на склонах 30—45° — в верхних двух третях или трех четвертях ствола.

В Западной Европе, в приморском климате, достигает в 30 лет высоты 14 м. На Кавказе нередки участки пихты кавказской с запасом до 1000—1200 м³ на 1 га. Максимальный возраст 500 лет.

Древесина светлокрасного цвета, упругая, хорошо колется, но рыхлая и мягкая. Заболонь от ядра по цвету не отличается. Спелая древесина появляется на 35—40-м году. Годичные слои ясные и равномерные. Переход от ранней части слоя к поздней постепенный. Смоляных ходов не имеет. Трахеиды длиннее, чем у ели.

Показатели свойств древесины по сравнению с другими видами рода и с елью приведены в табл. 18.

Таблица 18

Технические свойства древесины разных видов пихты по сравнению с елью

Порода	Предел прочности в кг/см ²		Модуль упругости при статическом изгибе в кг/см ²	Твердость в кг/см ²		
	при ска- тии волокон	при стати- ческом изгибе		в горю- чом на- правлении	в радиаль- ном на- правлении	в танген- тальном направле- нии
Пихта кавказская . .	455	889	95 210	886	214	225
» сибирская . .	—	439	85 508	362	182	187
» цельнолистная	360	682	68 847	270	140	160
» бальзамическая	462	691	100 000	333	225	—
» серебристая . .	505	840	122 000	387	211	—
Ель обыкновенная . .	410	800	91 000	200	120	130

Древесина пихты кавказской благодаря длинным и нежным волокнам является наиболее подходящим материалом для целлюлозно-бумажного производства. Она используется также для изготовления ящичной тары, щепы, для крыш, штукатурной драны, лучины для корзин.

Наличие хорошо и плохо колющихся стволов заставляло в прошлом при разработке древесины на щепу вырубать на растущих деревьях пробы на дрань. Стволы с выдолблеными кубиками древесины служили источниками заражения растущего леса, поэтому в настоящее время вырубание проб запрещено. Необходимо установить коррелятивную зависимость между морфологическими признаками отдельных деревьев и их расколимостью.

Из одного ствола дерева в возрасте не менее 150 лет получают около 800 шт. драны.

Малая суковатость при сравнительно небольшом удельном весе дает возможность заготовлять из пихты кавказской высококачественные сортименты специального назначения. В хвое содержится эфирное масло (0,77%); это раствор твердых компонентов (борнилацетата, камфена, борнеола) в жидких терпеновых углеводородах (пинене, сантене).

В коре содержится танидов 5,8%, нетанидов 6%; доброкачественность танидов 49. По данным Г. Поварнина, соотношение

танинов к нетанинам равно 2,6 : 3,1. В молодом возрасте содержание танинов в коре увеличивается до 10,5%, однако использование молодого леса для получения дубильных веществ нецелесообразно.

Проф. П. З. Виноградов-Никитин и А. А. Нахапетян отмечают содержание в коре пихты кавказской смолистой жидкости, по своим качествам не отличающейся от канадского бальзама, добываемого из пихты бальзамической. С одного поваленного ствола можно получить до 0,5 кг бальзама.

Древесина пихты кавказской горит ярко, прогорает быстро, но не держит жара. Доски из пихты легко коробятся и растрескиваются.

Пихта кавказская имеет значение в парковом строительстве. Проф. Э. Э. Керн рекомендует ее для высоких живых изгородей.

В нижней зоне пихта кавказская примешивается к буковым лесам, выше образует чистые насаждения. Естественное возобновление вполне удовлетворительное (до 30—40 тыс. на 1 га). Отмечен большой отпад подроста в возрасте 3—5 лет.

По материалам С. Я. Соколова можно выделить:

1) пихтарники на бурых лесных подзолах (на высоте 1000—1500 м) со вторым ярусом из бука, с примесью явора, клена остролистного, черешни и ильма, с мертвым покровом; являются наиболее продуктивными насаждениями;

2) пихтарники на хребтах, обращенных к югу, на известковых или не содержащих извести, часто каменистых почвах, с преобладанием злаков в напочвенном покрове; по мере приближения к границе леса сильно снижают свою продуктивность (до V бонитета).

На высоте 1500—2200 м можно отметить разнотравные пихтарники. Начиная с высоты 1500 м, рост пихты начинает снижаться. На высоте 1700 м в составе полога пихты встречается клен высокогорный. На сухих почвах в подлеске появляются азaleя и черника кавказская. На высоте около 2000—2200 м пихта кавказская иногда образует разомкнутые насаждения с густым ярусом из рододендрона кавказского.

Типы пихтовых лесов отличаются исключительным разнообразием в зависимости от экспозиции, условий увлажнения, высоты над уровнем моря. Изучение их в горных условиях представляет большие затруднения.

А. И. Лесков выделяет следующие наиболее распространенные ассоциации:

1) *Abies Nordmanniana* — *Festuca montana* + *Oxalis acetosella*; на склоне южной экспозиции 18—23°;

2) *Abies Nordmanniana* — *Dryopteris filix mas* + *Festuca montana*; на склоне южной экспозиции 10—15°;

3) *Abies Nordmanniana* — *Luzula silvatica*; на склоне южной экспозиции 28—30°;

4) *Abies Nordmanniana* — *Athyrium filix femina* + *Festuca montana*; на склоне северной экспозиции 40—45°.

В. А. Скорин выделяет 11 типов пихтовых лесов (табл. 19).

Естественное возобновление пихты кавказской идет чрезвычайно успешно. Все прогалины быстро покрываются самосевом, за исключением рододендровых пихтарников на бескарбонатных бурых подзолах, а также лавровишневых пихтарников на буроземах и подзолах, подстилаемых известняками, где густой подлесок и плотная мертвая подстилка препятствуют возобновлению.

Таблица 19

Классификация типов леса пихты кавказской
(по В. А. Скорину)

Пихтарники	Места произрастания	Высота над уровнем моря в м	Почва	Бонитет	Полнота	Состав насаждения	Напочвенный покров
Овсяницевые	Склоны южной экспозиции 25—35°	1300—1900	Светлобурье, неопадающие, на глинистых склонах и песчаниках	I—Ia	0,4—0,5	—	Преобладает овсяница горная
	Склоны 30—45°	1000—1600	Светлобурье, неопадающие, щебнистые	—	0,3—0,6	Ель (0,1—0,2 по составу)	Овсяница горная, вика золотистая, папоротник, кислица, ежевика
Ожиновые	Верхние склоны 25—35°	1700—2000	Неопадающие, щебнистые, яркокрасно-бурые окраски	I—Ia	—	Ель и бук	Ожина Фостера
Папоротниковые	Склоны 20—25°	1600—1700	Темнобурье, реже бурые, часто вышееоченные, увлажненные	I—Ia	—	Бук и ель; в подлеске бузина черная и черника	Папоротник, ясменник, окопник, кислица, вороний глаз
Ежевично-папоротниковые	Склоны 30—35°	1100—1700	Темнобурье, неопадающие, щебнистые	—	0,6	—	—

Рододендроновые	Северные склоны 25—35°	до 1700	Светлобурые, неопод- зеленные, щебнистые и каменистые	I—Ia	Бук и ель; в подлеске рододендрон с сомкну- тостью 0,7, местами 1,0	—
	Падубовые	до 1800	Светлобурые, неопод- зеленные, реже выше- лоченные	I—Ia	Ель и бук; в подлеске падуб колхид- ский	—
	Террасовидные склоны	1500—1900	—	II—III	Азалея и ро- додендрон	Редкий
	Черничниковые	Каменистые бров- ки или вершины хребтов	—	—	—	—
	Мертволокров- ные	Склоны 25—39°, часто северной экспозиции	1500—1600	—	—	—
	Разногравно- субальпийские	Края лугов	1800—2200	Светлобурые, неопод- зеленные, щебнистые	II	—
	По крутым обры- вистым склонам	—	—	—	—	Блестящие мхи и папо- ротники, иногда родо- дендрон
			40—45°			

В районе Сочи количество самосева, по данным С. Я. Соколова, колеблется от 16 до 21 тыс. на 1 га.

В Абхазии, в глубоких известковых ущельях, насаждения пихты кавказской имеют нижний ярус из самшита.

Благодаря декоративным свойствам и морозоустойчивости пихта кавказская разводится в Западной Европе с 1840 г. Здесь в 35 лет в буковых насаждениях II бонитета достигает высоты 15,5 м при диаметре 44 см.

Пихта кавказская успешно разводится на Украине: в Каразинском парке около г. Сумы имеются прекрасные экземпляры этой породы. В Брянской области проф. Б. В. Гроздов отмечает удивительное развитие пихты кавказской. Под Воронежем в молодом возрасте на открытом месте «сидит». В степях Украины и Северного Кавказа также развивается плохо вследствие континентального и сухого климата.

Первое время следует выращивать пихту кавказскую под пологом елового или пихтового насаждения. Наиболее целесообразно разводить ее на свежих суглинистых почвах при достаточной влажности воздуха. Все крупно- и длинноиглые виды, как *A. concolor lasiocarpa*, *A. magnifica*, *A. nobilis* и др., Н. И. Кичунов рекомендует прививать на пихте кавказской.

ПИХТА ЕВРОПЕЙСКАЯ, ГРЕБЕНЧАТАЯ
ABIES PECTINATA LAM. ET DC, A. ALBA MILL.,
A. EXCELSA LINK., A. VULGARIS POIR.

Произрастает в горах Средней и Южной Европы, на высоте от 400 до 1300 м над уровнем моря. На юге встречается на Балканском, Апеннинском и Пиренейском полуостровах, на острове Корсики. Небольшие островные площади ее известны в лесах Беловежской пущи и Волынской области.

По Кеппену, расселение пихт началось с гор Северо-Восточной Азии, которые в третичный период Алеутским перешейком соединились с Северной Америкой. В качестве одной из первых пихт, расселившихся в Северной Америке, Кеппен называет бальзамическую. Вероятной же исходной областью пихт европейской считают горы Южной Сибири или Центральной Азии. Отсюда она, повидимому, проникла еще в третичный период к юго-западу и вдоль высоких горных цепей, окаймлявшихся когда-то с востока и юга Арабо-Каспийским морем, расселилась до Гиндукуша, затем к западу вдоль Хорсанской горной цепи и хребта Эльбурс — на Кавказ и в Малую Азию. На пути своего расселения она образовала новые виды: на Гималайских горах — пихту западногималайскую, на Кавказе — кавказскую.

Из Малой Азии пихта европейская переселилась в Грецию, где со временем образовались два новых вида. Затем она перешла на Балканский полуостров, оттуда на Альпы и, наконец, с одной стороны через Апеннинские горы на Сицилию, а с другой — через Севенны на Пиренейский полуостров. Уже из Альп пихта европейская продвинулась на Средне-Германскую возвышенность и к северо-востоку — на Карпаты и в Польшу. Следы, обнаруженные в ископаемых, свидетельствуют, что она произрастала в Европе с плиоценом.

Почки сходны с почками пихты кавказской, но несколько темнее; не залиты смолой.

Побеги вначале зеленые с волосками цвета ржавчины, чем отличаются от побегов пихты сибирской.

Кора гладкая, светлосерая; позднее образуются продольные и поперечные трещины. Корка отслаивается таблетчатыми чешуями. На коре имеются желваки со смолой.

Хвоя длиной 20—30 мм, шириной 2—3 мм, твердая, прямая или согнутая, вершина с ясной выемкой; расположена гребневидно. На верхней стороне хвои желобок, с нижней стороны — две устьичные полоски, состоящие из семи и более рядов устьиц. Хвоя сохраняется на дереве 6—9 лет. Смоляные ходы помещаются под эпидермисом с нижней стороны.

Время цветения — апрель — май.

Шишки длиной 100—160 мм, шириной 30—50 мм, коричневого цвета, сверху слегка сдавленные, расположены на ветвях вертикально. Семенные чешуйки с клиновидным основанием, широкозакругленные, на спинках по краям войлочные. Кроющие чешуйки линейно-лопатовидные, зазубренные, заостренные, высывающиеся из-за семенных, с отогнутыми назад концами. При созревании шишка распадается. В ней содержится около 260 семян. Шишки созревают с сентября по октябрь, в зависимости от высоты над уровнем моря.

Семена длиной 7—10 мм, неравномерно трехгранные. Семя на три четверти окутано крыльшком и лишь на нижней стороне, где оно плотно прилегает к семенной чешуе, защищено тонкой кожурой. Это место чаще всего повреждается, и отсюда начинается усыхание. В семенной кожуре находятся железки, наполненные терпентином.

Всходесть семян 50—70%, реже 40—50%, сохраняется один год. Вес 1000 семян 34—45—48 г. Пихта способна к полной партеноспермии.

Семенные годы в Татрах на высоте 600 м над уровнем моря наступают через 4 года, на высоте 900 м — через 6 лет, на высоте 1300 м — через 8 лет. Всходесть семян на высоте 550 м над уровнем моря 79%, на высоте 700 м — 70%, на высоте 1600 м — 58%, на высоте 1800 м — 50%.

Всходы с 5—6 крупными плоскими семядолями длиной 30 мм, с устьичными полосками, расположенными сверху, а не снизу, как у взрослых листьев. Длина первичной хвои почти совпадает с длиной семядолей. Первая боковая веточка появляется на третьем году или позже. При весеннем посеве всходы появляются через 20—23 дня при температуре не ниже 6°,3.

Корневая система — стержневого характера и состоит из главного корня, заглубляющегося в почву на 1 м и больше, и трех — пяти боковых, также далеко внедряющихся в глубину. На корнях имеются корневые волоски или эктотрофные микоризы. Развитие корневой системы начинается с ранней весны. В августе и сен-

тябре наблюдается период покоя, затем развитие корней возобновляется и идет до начала зимы.

По наблюдениям Ноббе, после 6 месяцев развития всходов длина корней у пихты европейской достигала 1 м, у ели — 2 м, у сосны — 12 м, причем поверхность корневой системы равнялась у пихты 2452 мм², у ели — 4153 мм², у сосны — 20 513 мм². Эти данные позволяют сделать вывод о большей требовательности пихты к почве по сравнению с другими исследованными породами.

Пихта европейская относится к породам приморского климата. Произрастает при средней зимней температуре от —4° до —6°, средней январской от —4,5 до —6,5°, средней июльской +15°, минимальной зимней —27° и максимальной летней +39°. Оптимальные условия для дыхания наблюдались при +35°. Часто повреждается ранними и поздними заморозками, особенно верхушечные почки. Солнцепека не переносит. Требовательна к влажности воздуха, несмотря на незначительную транспирацию: расход воды на образование 100 г сухого вещества — 7754 г.

По теневыносливости превосходит ель.

К почве более требовательна, чем ель. Растет на свежих глинистых и суглинистых известковых почвах. Особенно нуждается в калии. Так, насаждения пихты европейской с 1 га в один год потребляют 39,4 кг минеральных веществ, из них 10 кг калия, 4,7 кг извести и 3,08 кг фосфора. В 1 м³ древесины пихты европейской содержится в три раза больше калия, чем в таком же объеме древесины ели. На заболоченных местах, а также на почвах с высокой кислотностью не произрастает.

Почвоулучшающая способность пихты европейской хорошая. Разложение подстилки идет лучше, быстрее и с меньшим остатком грубого гумуса, чем у ели.

До 15 лет растет очень медленно; с 15 лет рост значительно усиливается. Достигает 30—65 м высоты при диаметре около 2—3 м. По данным Флюри, рост пихты в молодости по высоте характеризуется следующими величинами:

Возраст (лет) . . .	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высота в см. . .	4	7	9	14	19	30	33	42	70

Примерно такие же данные имеются в работе В. Л. Лопатина.

Для характеристики развития пихты в зависимости от бонитета и возраста приводим табл. 20.

Возмужалость у пихты европейской наступает в 30 лет, под пологом леса — в 60—70 лет. Максимальный возраст 500 лет.

Древесина с незначительным блеском, белая до желтоватобелой, с особым запахом, очень легка (средний удельный вес 0,46, наибольший удельный вес наблюдается в 90—120 лет), мягка, легко колется, мало гибка. Смоляных ходов не имеет. Годичные слои ясные и правильные. Ядра нет. Встречаются отлупы. Летняя древесина составляет 34—35%. Содержание воды в све-

Таблица 20

Ход роста пихты европейской по высоте и диаметру
(по Шуберту)

Возраст	Высота деревьев разных бонитетов в м					Диаметр деревьев разных бонитетов в см				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
10	1,7	1,1	0,8	0,4	0,1	—	—	—	—	—
20	5,5	4,0	3,0	2,0	2,2	—	—	—	—	—
30	9,9	7,8	6,0	4,2	2,7	—	—	—	—	—
40	14,0	11,6	9,2	6,8	4,7	14,0	11,5	9,3	7,3	5,4
50	17,7	14,9	12,2	9,4	6,7	19,0	15,9	13,2	10,5	8,0
60	21,0	18,0	15,0	12,0	8,8	23,5	20,2	16,8	13,8	10,6
70	23,8	20,7	17,6	14,5	11,0	27,7	24,1	20,4	17,0	13,4
80	26,3	23,1	20,0	16,7	13,0	31,6	27,8	23,8	20,1	16,1
90	28,6	25,3	22,2	18,7	15,0	35,4	31,2	27,0	23,0	18,7
100	30,7	27,4	24,1	20,5	16,8	38,8	34,5	30,0	25,6	21,2
110	32,6	29,3	25,9	22,2	18,4	41,9	37,4	32,7	28,1	23,4
120	34,4	31,0	27,5	23,6	19,8	44,7	40,0	35,2	30,3	25,4
130	35,9	32,5	28,8	24,9	21,0	47,4	42,4	37,3	32,3	27,2
140	37,3	33,8	30,0	26,1	22,0	—	—	—	—	—
150	38,5	34,9	30,9	26,9	22,7	—	—	—	—	—

жей заболони достигает 67,2%, спелая древесина содержит 17,4% воды.

Пихта европейская имеет декоративное значение. Древесина используется в качестве строительного леса, для подводных сооружений, на резонансовые доски. Среднее содержание танинов в коре 12% (от 7 до 16%). Из коры добывают так называемый страсбургский терпентин ($C_{19}H_{30}O$), который напоминает терпентин лиственницы. Хвоя содержит 0,2—0,6% эфирно-хвойного масла и шишки — 0,66%.

В семенах содержится 12% масла. Масло употребляется для приготовления олифы и для освещения.

Образует чистые и смешанные (с елью, буком, дубом, сосной и др.) насаждения.

Шредер описал климатическую форму *A. pectinata* var. *podo-llica* Schr., которая будто бы не вымерзает.

Пихту европейскую можно разводить в Западной Украине, в южной части Белоруссии и в лесостепных районах. В Дугине, Смоленской области, страдает от морозов. Сохраняется только под снежным покровом. Садовые формы пихты европейской прививают на основные формы. На пихте европейской можно прививать виды *Tsuga*.

ПИХТА БАЛЬЗАМИЧЕСКАЯ *ABIES BALSAMEA* MILL.

Растет преимущественно в континентальной части северо-востока США, где доходит на севере до 54—61° с. ш. Распространена от Тихого до Атлантического океана.

Почки блестящие, словно покрыты лаком, полушаровидные, бронзово-красноватого цвета, залиты смолой, поэтому почечные чешуи, как и у пихты сибирской, не видны.

Побеги желтовато-серые, покрыты короткими волосками.

Кора гладкая, черносерая, с большим количеством смоляных желваков.

Хвоя длиной 13—28 мм, шириной 1—1,5 мм, тупая или выемчатая, сверху побега расположена полукругом, ароматная. На нижней стороне хвои устьичные полоски из 6—8 рядов устьиц.

Цветение — в апреле — мае. Мужские колоски продолговато-яйцевидные, тупые, с желтым или красноватым оттенком, женские — цилиндрические, конусообразные, зеленоватого цвета.

Шишки длиной 6—10 см, толщиной 2,5 см, удлиненно-тупые. Молодые шишки темнофиолетовые, зрелые — бурье, вершина покрыта смолой; всегда собраны по несколько на ветке. Семенные чешуйки при основании заканчиваются острием; вершина их округлая; на спинке слегка покрыты волосками. Кроющие чешуйки почти яйцевидные, с шиловидной вершиной, мало выступают из-под семенных чешуйек, вначале желтобелого, позднее фиолетового цвета. Хорошие урожаи бывают через 2—3 года.

Семена длиной 5 мм, крыльшко очень широкое, длиной до 10 мм, серофиолетового цвета, чем отличаются от семян пихты сибирской. Средний вес 1000 семян 5,8—10,2 г; вес 1000 семян из парка Ленинградской лесотехнической академии им. С. М. Кирова (ЛТА) 6,84 г. Всхожесть семян 25—30% при среднем семенном покое 21 день.

Корневая система глубоко укореняется.

Пихта бальзамическая морозостойчива. Морозустойчивость ее под Ленинградом, Москвой, Воронежем и Сочи оценивается баллом 1. В первые годы трудно переносит заморозки и солнцепек. П. Л. Богданов отмечает для Ленинграда большую повреждаемость поздними весенними заморозками.

Менее теневынослива, чем другие виды рода.

Произрастает успешно на плодородной свежей суглинистой почве, может расти в низких местоположениях, на болотистых местах и сырьих склонах при достаточной влажности воздуха. В местах, привлекаемых солнцем, рост пихты бальзамической медленный.

Пихта бальзамическая относительно быстрорастущая порода. Растет иногда быстрее ели красной, но к 50—60 годам в низинах, а к 70—80 годам в горах начинает уже загнивать. В 20 лет достигает в высоту 5—6 м. Наибольшая высота 15 м, реже 25 м.

В табл. 21 приведены сравнительные данные высот разных видов пихты в 10-летнем возрасте и средний прирост побегов за последние три года в условиях Северной лесостепной опытной станции (Орловская область).

Таблица 21

Сравнительный ход роста в высоту
разных видов пихт

(по данным Н. К. Вехова)

Вид пихты	Высота в м	Прирост за 3 года в см
Фразерова . . .	1,9	60
Сибирская	1,7	60
Вича	1,6	50
Бальзамическая . . .	1,5	42
Охотская	1,3	40
Европейская	1,2	25
Сахалинская	1,2	45
Одноцветная	0,95	35
Цельнолистная . . .	0,9	20

На основании этих данных трудно сделать определенные выводы из-за слишком молодого возраста посадок, однако нельзя не отметить наилучшее развитие в молодом возрасте пихты Фразера. Пихта бальзамическая стоит на четвертом месте.

Пихта бальзамическая обладает способностью давать отводки. Недолговечная порода, доживает до 150 лет.

Древесина плохого качества. Содержит смолу в количестве 1,06% (у ели 1,7%), в то время как в древесине других видов пихты она не содержится. Объемный вес 0,382 г/см³.

Из древесины добывают канадский бальзам, используемый в оптической промышленности. Периодичность добывания бальзама из коры устанавливается через 2—3 года.

С уменьшением запасов ели в США древесину пихты бальзамической стали употреблять в бумажном производстве. При этом было установлено, что содержание лигнина и целлюлозы в нормальной и креневой древесине различное (табл. 22).

Таблица 22

Содержание лигнина и целлюлозы в древесине ели и пихты

Порода	Содержание лигнина в %		Содержание целлюлозы в %	
	в нормальной древесине	в креневой древесине	в нормальной древесине	в креневой древесине
Ель	25,8	30,9	60,6	53,7
Пихта бальзамическая	24,9	33,6	52,9	39,4

Как видно из таблицы, лигнина в креневой древесине содержится больше, а целлюлозы меньше.

В лесоводственном отношении пихта бальзамическая является подчиненной породой и часто бывает деревом второй величины. Встречается на Аллеганах по горным вершинам до штата Виргиния. В болотистых местах нередко растет с елью красной, в горах — с елью черной, не поднимаясь, однако, на такую высоту, как последняя. Чаще встречается по пониженным влажным местам. На болотах образует чистые насаждения. Часто дает пустые семена даже на родине.

Из форм пихты бальзамической назовем:

- 1) A. b. f. *brachylepis* Willh.—с шишками длиной 4—5 см и прицветниками на одну треть короче семенных чешуй;
- 2) A. b. f. *longifolia* Endl., отличающуюся немного более длинными, узкими и чаще всего тупыми листьями;
- 3) A. b. f. *macrocarpa* Beissn.—с крупными шишками;
- 4) A. b. f. *compacta*, f. *globosa* — карликового роста;
- 5) A. b. f. *hudsonica* Sarg. et Engelm.—кустарниковая разновидность, растущая на севере, за пределами древесной растительности;
- 6) A. b. f. *albida* f. *marginata*, f. *glauca* — с пестрой окраской хвои.

Пихту бальзамическую разводят в южной, средней и северо-западной частях европейской территории СССР. На Кавказе отличается замедленным ростом, в Воронежской области развивается успешно, но растет медленнее пихты сибирской. В Парке

культуры и отдыха г. Воронежа произрастало дерево пихты бальзамической по дну тальвега на свежем суглинке. В 80-летнем возрасте пихта имела высоту 27 м при диаметре 45 см. В 1929 г. была выворочена бурей.

В Курской области на выщелоченном черноземе в 30-летнем возрасте достигает 12 м высоты и диаметра 16 см. Под Москвой разводится под пологом сосны, дуба и березы, где произрастает вполне удовлетворительно и естественно размножается. Обильное плодоношение наблюдалось в 1906 и 1915 гг. На Украине растет также удовлетворительно. По данным П. Л. Богданова, под Ленинградом в 20-летнем возрасте имела высоту 8 м.

В Белоруссии в 50-летнем возрасте достигает 14 м высоты при диаметре 30 см. Для Брянской области проф. Б. В. Гроздов также отмечает успешный рост, естественное возобновление и вегетативное размножение отводками пихты бальзамической на торфянисто-подзолистой с признаками заболачивания почве. Древесина пихты бальзамической 23 лет, по ориентировочным данным П. Н. Хухрянского и И. Д. Грачева, имела весьма низкие механические показатели: объемный вес 0,33 г/см³ при 10,2% влажности, содержание поздней древесины 10—12%. Поэтому ее можно рекомендовать лишь для тары и щепного товара.

В европейской части СССР пихту бальзамическую можно разводить на запад от линии Ленинград — Москва — Тамбов — Воронеж, особенно по свежим и мокрым местам. Как декоративная порода ценна для зеленого строительства.

В США разводится по берегам морей с елью белой в ветро задерживающих целях. В Европе культивируется с 1697 г.

ПИХТА ВИЧА* *ABIES VEITCHII LIND., A. EICHLERI LAUCHE*

Растет на японских островах, к югу от 39° с. ш., где поднимается в горы до 2000—2300 м, в Китае и в Северной Корее.

Почки красноватые, блестящие, округлые, покрыты смолой.

Побеги красноватые или коричневатые, позднее серожелтые, с короткими волосками.

Кора ствола и ветвей белая или светлосерая, гладкая.

Хвоя густо стоящая, покрывает верхнюю сторону побега. Верхние иглы короче боковых. Длина хвои 12—25 мм, ширина 2 мм. На ветвях без шишек хвоинки с округленными концами, на ветвях с шишками тупозаостренные, с верхней стороны блестящие, зеленые, с выемкой; с нижней стороны с выдающимся средним нервом, по краям которого выступают две белые полоски с десятью рядами устьиц.

Шишки почти цилиндрические, сидячие, расположены верти-

* Местное название — сирабе или ширабе.

кально, темноголубые, длиной 6—7 см, шириной 2,5—3 см. Семенные чешуйки горизонтально прижатые, густые, основание переходит в вытянутый конец, сверху почти полулунной формы, цельнокрайные, по краям с ушкообразными выступами. Кроющие чешуйки одинаковой длины с семенными или с выступающим концом, завороченным в обратную сторону. Верхний конец кроющей чешуйки зазубрен и заканчивается посередине острием. Майр различает по форме шишек две разновидности: *A. V. f. typica* Mayg — с выступающими и загнутыми в обратную сторону кроющими чешуйками — и *A. V. f. nikkoensis* Mayg — с почти закрытыми кроющими чешуйками и выступающим срединным острием.

Семена обратнояйцевидно-клиновидной формы, величиной $5,5 \times 2,5 \times 1,5$ мм, желтого цвета, с коротким тупым черноватым крылышком. Вес 1000 семян 6—9 г.

Корневая система у пихты Вича хорошо развита; считается ветроустойчивой породой.

Теневынослива. Морозоустойчива. Не переносит сухости почвы и воздуха, поскольку является породой приморского климата.

Э. Л. Вольф для Ленинграда отмечает морозоустойчивость баллом 2—3, для Сочи — 1, Воронежа — 1. На дендрологическом участке Воронежского лесохозяйственного института, на восточном склоне, при резкой смене температур в утренние часы вследствие солнечного нагрева весной наблюдалось сплошное появление хвои у пихты Вича. Через 3—4 года деревья на восточном склоне начали суховершинить, а затем погибли. При культуре пихты на юго-востоке европейской части СССР поэтому целесообразно избегать восточных склонов.

Пихта Вича произрастает на глубоких, достаточно свежих суглинистых почвах. Дерево первой величины. Медленнорастущая порода. Достигает 30—40 м высоты (по Майру, не больше 30 м). Сходна с пихтой кавказской.

На острове Хондо пихта Вича образует чистые насаждения, а также произрастает в смеси с *Picea hondoensis* Mayg, *Tsuga diversifolia* (Max.) Mast. или с *Abies Mariesii* Mast.— вид, который до сих пор часто ошибочно принимали за пихту Вича.

Декоративное дерево. Благодаря устойчивости против ветра используется для оформления опушек и границ парков. Разводится в Европе с 1865 г. По данным Майра, лично обследовавшего районы распространения японских пихт, пихта Вича является типичным представителем умеренно холодного района. Д. Д. Арцыбашев рекомендует разводить ее из-за быстроты роста, выносливости и красоты.

В районе Воронежа до 25 лет растет очень медленно. На западе, в районе г. Жиздра, в 25—30 лет достигает 9 м высоты при диаметре на высоте груди 13 см. М. И. Адо считает ее непригодной для культуры в Сочинском районе. В Москве и Воронеже деревья приносят шишки.

ПИХТА ФРАЗЕРА

ABIES FRASERI (POIR.) PURSH., A. BALSAMEA F. FRASERI SPACH.

Имеет ограниченный ареал. Встречается на некоторых высоких склонах Аппалацких гор от штата Каролина до Теннесского озера на высотах 1600 и 2100 м.

Почки шарообразные, покрыты смолой.

Побеги с довольно длинными обратно стоящими, а к концу снова направленными вперед изогнутыми волосками.

Кора светлокоричневая, с возрастом становится серовато-черной, с многочисленными смоляными ходами.

Хвоя длиной 10—25 мм. Верхний конец с выемкой. Устьичные полоски шире, чем у пихты бальзамической, и состоят из 8—12 рядов. Хвоя короче и больше приподнята кверху, чем у пихты бальзамической.

Шишки длиной 3—6 см, шириной 2 см, яйцевидные, темно-пурпурные, покрыты мягкими волосками. Кроющие чешуйки светлые, желтозеленоватые, сильно выступающие, загнуты в обратную сторону, покрывая почти всю шишку. Шишки рассыпаются в сентябре.

Корневая система развита. Порода ветроустойчивая.

Морозоустойчива. Выносит климат Московской и Ленинградской областей.

Требовательна к влажности воздуха. Теневынослива. Произрастает на свежих суглинистых почвах.

Достигает 18—24 м высоты и 0,6—0,7 м в диаметре. Недолговечна.

В древесине встречаются смоляные ходы. Объемный вес древесины 0,367 г/см³. На родине имеет наименьшее значение из всех видов пихт. Кроме древесины используется смола, выступающая из коры (канадский бальзам).

Пихта Фразера растет в горах, образуя чистые или смешанные с елью черной насаждения.

В Европе пихта Фразера разводится с 1811 г., однако в культуре недолговечна. Кроме того, есть указания о повреждаемости ее тлями, вредящими ели. Вследствие меньшей продуктивности насаждений из пихты Фразера по сравнению с бальзамической разведение данной культуры следует ограничить.

ПИХТА АРИЗОНСКАЯ, ПРОБКОВАЯ

*ABIES ARIZONICA MERRIAM, A. LASIOCARPA NUTT.
ARIZONICA LEMM.*

Произрастает в штате Аризона, в горах в районе Сан-Франциско на высоте 2725—3000 м.

Пихта аризонская открыта в 1889 г. исследователем П. Х. Мерриам. Ближайшей формой к пихте аризонской является пихта субальпийская, у которой хвоя несколько короче, кора твердая, темносерая, с коричневатыми или белыми пятнами, шишки крупнее. Пурпур в 1901 г. стал ее впервые разво-

дить семенами. Саржент считает пихту субальпийскую тождественной аризонской и поэтому в своей работе по обзору пихт аризонскую не описывает как вид.

Побеги желтозеленые, с налетом смолы.

Кора имеет эластичную волокнистую корку беловатой или серой окраски; напоминает кору пробкового дуба.

Хвоя на побегах с шишками толстая, почти треугольная в поперечном сечении, приостренная, длиной 20 мм. Хвоя нижних ветвей длиной 25—30 мм, плоской формы, с жестким концом.

Шишки темнопурпуровые, длиной около 5 см, шириной 2 см. Иногда встречаются и более маленькие. Семенные чешуи сильно выпуклые, с обеих сторон пурпуровые. Поперечный диаметр их больше продольного. Кроющие чешуйки наполовину короче семенных.

Вес 1000 семян 17,8—25,7 г; всхожесть около 18%.

Корневая система хорошо развита. Сильно распространены боковые корни.

На родине пихта аризонская вполне морозоустойчива, в Западной Европе иногда повреждается весенними заморозками. Выносит климат Московской и Воронежской областей. Требовательна к влажности воздуха и почвы.

Теневынослива. Сильное освещение способствует образованию коркового слоя.

Произрастает на свежих суглинистых почвах.

Растет медленно, по высоте не превышает 15 м, по диаметру — 50 см. В Западной Европе в возрасте 20—22 лет имеет высоту 1,5—4 м. К 20-летнему возрасту наблюдается достаточно сильное развитие коркового слоя. Слабый рост в высоту является показателем происхождения пихты аризонской из высокогорных мест.

Пихта аризонская произрастает совместно с сосной американской, дугласовой пихтой, осиной, а выше в горах — с елью энгельмановой и сосной *Pinus aristata* Engelm. В горах границы лесов не достигает.

Пихта аризонская заслуживает широкого разведения в парках из-за красивого внешнего вида и нарядной белоголубой окраски.

ПИХТА ОДНОЦВЕТНАЯ, БЕЛАЯ, СЕРАЯ ABIES CONCOLOR LIND. ET GORD., A. GRANDIS CONCOLOR MURR.

По данным Д. Д. Арцыбашева, распространена в западной части США: в штатах Колорадо и Юта; доходит до севера Оregona; в Калифорнии растет в горах на высоте 1300—2700 м; встречается в горах Аризоны. Саржент присоединяет к пихте одноцветной пихту калифорнийскую; в этом случае ареал ее увеличивается до Вашингтона, Британской Колумбии и Аляски.

Почки округлой цевидные, совершенно залиты смолой, бледно-желтые, иногда со слабым красноватым оттенком.

Побеги голые, бледные, серожелтые и серооливковые.

Кора светлосерая.

Хвоя расположена гребенчато; хвоинки часто торчат вверх, серповидно изогнуты, зеленовато-серые или сизые, с обеих сторон матовые, одинаковой окраски, за что эта пихта и названа *sop-color*, т. е. одноцветная. Длина хвои 45—60 мм, ширина 2—2,5 мм. Устьица расположены по обе стороны хвои.

Шишки длиной 8—14 см, шириной 3,5—5 см, овально-цилиндрические, тупые, со скрытыми или едва высывающимися кроющими чешуйками. Семенные чешуйки веерообразные. Поперечный диаметр их значительно больше продольного; плоско-округлая вершина постепенно и правильно сужена книзу, боковые стороны мелко зазубрены; низ пластинки вытянут в короткий ного-ток. Кроющие чешуйки своим острым концом едва достигают половины семенных. Перед созреванием шишки приобретают бледнозеленую или пурпуровую окраску.

Семена обратнояйцевидные, клиновидно-угловатые, величиной $9 \times 5 \times 3,5$ мм. Крылышко косое, одинакового размера по длине и ширине. Вес 1000 семян 21,1—41,7 г, всхожесть 62%.

Корневая система начинает усиленно развиваться на второй год. Главный корень имеет много боковых, развивающихся в глубину и в стороны, благодаря чему пихта одноцветная ветроустойчива.

Одна из самых холодостойких и засухоустойчивых в наших условиях пихт. Наиболее устойчива против сухости воздуха и высоких температур форма с более длинной хвоей сизой окраски. Позднее распускание хвои предохраняет пихту одноцветную от весенних заморозков. Форма с светлозеленой хвоей иногда повреждается заморозками. Для Ленинграда Э. Л. Вольф отмечает морозоустойчивость баллами 2—3, для Воронежа — 1, для Сочи М. И. Адо указывает тоже 1. Наилучшие условия для роста пихты одноцветной — в умеренно влажном климате. При разведении следует избегать восточных склонов.

Пихта одноцветная наиболее требовательная к свету из всех американских пихт.

Произрастает на плодородных, свежих и даже влажных суглинистых почвах. Успешно развивается при достаточной влажности воздуха. Может расти и на голых скалах, на супесчаных и даже свежих боровых почвах II бонитета, но древостои ее в этих условиях отличаются низкой продуктивностью. Приспособливаемость к разным почвенным условиям умеренная.

На родине пихта одноцветная достигает высоты 25—27 м при диаметре 0,7—1,8 м. В молодости растет довольно быстро: быстрее пихты европейской, а иногда и ели обыкновенной. В 25-летнем возрасте может иметь высоту 10 м.

Древесина имеет объемный вес 0,36—0,41 г/см³. В клетках сердцевинных лучей встречаются отложения кристаллов. На родине пихта одноцветная применяется широко: для изготовления

досок, тары, клепки и пр. По стоимости досок стоит в США на пятом месте (на первом месте — сосна Ламберта, на втором — сосна желтая, на третьем — сосна черная и дугласова пихта).

Имеет большое значение в зеленом строительстве. В хвое содержатся эфирные масла.

Растет пихта одноцветная с быстрорастущими американскими соснами: желтой и Ламберта.

Различают форму *A. c. f. violaceae* hort.— из Колорадо, с более длинной хвоей серебристо-стальной окраски, и *A. c. f. lasiocarpa* hort.— из Сьерра-Невады (Калифорния), со светлозеленой хвоей, изогнутой кверху, с более медленным ростом и острой вершиной.

Пихта одноцветная открыта русским путешественником Фендером в 1847 г. В Европу ввезена в 1851 г. Успешно разводится под Ленинградом, в Белоруссии; в районе Москвы достигает крупных размеров и дает шишки; в Воронежской области успешно разводится в парках и в групповых посадках.

При разведении нужно обращать внимание на происхождение семян. Формы из Калифорнии следует избегать. По Сарженту, эти формы обладают пониженной выносивостью и плохо произрастают даже в восточных штатах Северной Америки. Необходимо организовать сбор семян с хорошо развитых деревьев в парках СССР. Особенно эффектна форма из Колорадо с серебристо-стальным оттенком хвои, которую Саржент считает экотипом, а Бейснер — садовой формой, что противоречит данным Энгельмана и Пурпуса, установивших обширные районы ее распространения. Кроме того, эта форма хорошо разводится семенами. Бейснер указывает о возможности разведения ее путем выращивания черенков в теплицах.

Хороший рост на Украине, Северном Кавказе, в Воронежской области и Белоруссии позволяет широко рекомендовать пихту одноцветную как в зеленом строительстве, так и в порядке опытно-хозяйственных посадок в лесхозах.

РОД ЕЛЬ *PICEA DIETR.*

Деревья умеренного пояса северного полушария. Из 50 видов рода ель десять произрастают в СССР, остальные — в Северной Америке, Западной Европе и Азии.

Деревья с мутовчатым ветвлением, несущие лишь удлиненные побеги. Хвоя расположена спирально, единично, сидит на сильно развитых низбегающих деревянистых подушечках. Мужские колоски состоят из тычинок с двумя пыльниками; каждый из них раскрывается вдоль. Пыльца снабжена летательными мешками. Женские колоски состоят из маленьких, далее не развивающихся кроющих чешуй и закрывающих их больших семенных чешуй, несущих по две семяпочки, причем семявиходы обращены вниз. Ель однодомна. Шишки цилиндрические, висячие, созревают осенью в год цветения. В зрелом состоянии не рассыпаются. Кроющие чешуи всегда короче семенных. Семена яйцевидной формы, одноклеточные, с отогнутым носиком и длинным округлым крыльышком, легко отделяются от крыльышка, оставляя на нем ложкообразное углубление. Обе стороны семени матового оттенка. Древесина ядра не имеет. В древесине и первичной коре содержатся смоляные ходы.

Деревья рода ель делятся на две секции: *Eupicea* — с четырехгранный ромбической хвоей (ель обыкновенная, сибирская, восточная, Шренка, белая и др.) и *Omotiga* — с плоской хвоей, напоминающей отчасти пихтовую, с двумя устьичными полосками, располагающимися на верхней стороне, а не на нижней, как у пихты (ель аянская).

Ель находили в ископаемых остатках мелового периода.

Деревья рода ель теневыносливы; против заморозков неустойчивы; возмужалость при одиночном стоянии наступает примерно в возрасте 20—25 лет, в насаждении — в 30—40—60 лет. Имеют поверхностную корневую систему, поэтому часто ветровальны. Из-за поверхностной корневой системы и сравнительно тонкой коры не переносят низовых пожаров. Предпочитают свежие почвы и влажный воздух. До 40—50—60 лет растут медленно, затем прирост увеличивают. После сплошных рубок часто наблюдается смена пород. Всходы требовательны к аэрации почвы, в связи с чем появляются по микровозвышениям.

ЕЛЬ ОБЫКНОВЕННАЯ
PICEA EXCELSA LINK., P. VULGARIS LINK.
P. VULGARIS F. EUROPEAE TEPL.

На севере СССР граница ели обыкновенной проходит через северную часть Кольского полуострова, не доходя до северного предела распространения древесной растительности. Восточная граница проходит от Архангельска на Киров — Ижевск и дальше на юг до южной границы распространения ели. Точно провести восточную границу нельзя, так как к востоку от Белого моря начинается ареал ели сибирской, с которой ель обыкновенная образует ряд переходных форм. В лесах Ленинградской области автор встречал типичные шишки ели сибирской.

Южная граница ели обыкновенной совпадает с северной границей чернозема. Она проходит от 50° с. ш. севернее Киева на Мозырь, Гомель, близ Брянска, немного севернее Орла, на Тулу, Рязань, Моршанска, севернее Саранска к р. Суре. Дальше поднимается к северу до Волги, которую переходит около Казани, и идет к Каме, по которой направляется на северо-восток. Переходя Каму, поворачивает к югу и, направляясь далее на восток до Урала, спускается до $53,5^{\circ}$ с. ш., где примерно начинается распространение ели сибирской.

За пределами СССР северная граница ели обыкновенной проходит, начиная от Пиренейских гор, через Среднюю Францию, Рейн (около 50° с. ш.), через Средне-Германскую возвышенность до устья Вислы, отсюда идет на Скандинавский полуостров (на крайнем юге и частично на западе Норвегии ель не встречается). Южная граница ели в Западной Европе проходит несколько севернее Апеннинского полуострова и Адриатического моря, вдаваясь к югу на Балканский полуостров, после чего направляется несколько к северу через Карпаты в Волынскую область.

На севере ель селится по равнинам, в Средней и Южной Европе — преимущественно в горах, поднимаясь в Альпах до 2000 м, в Карпатах — до 1500—1800, в Южной Норвегии — до 950—1000 м, в Северной Норвегии — до 250—400 м.

В доделниковое время ель обыкновенная была распространена на равнине нынешней территории европейской части СССР, откуда была вытеснена впоследствии ледниками. Можно предположить, что она выделилась из ели сибирской, филогенетически более древнего вида.

Вытесненная ледником, ель обыкновенная расселилась с востока на запад. На основании исследований, проведенных на Скандинавском полуострове, установлено, что ель обыкновенная распространилась там сравнительно недавно через Финляндию и до настоящего времени продолжает расселение на запад.

Будучи распространена на большой территории, с различными естественноисторическими условиями, естественно, ель обыкновенная, как более молодая форма, должна иметь много эмотипов.

Климатические эмотипы. Некоторые лесоводы, исходя из опыта успешной переброски семян со Средне-Германской возвышенности на Скандинавский полуостров, отрицают наличие климатических эмотипов у ели. Это следует считать или недоразумением, или случайностью.

Горные и долинные формы ели автор этой работы относит к климатическим экотипам. Остановимся кратко на результатах исследования отдельных форм ели.

1. С увеличением высоты местности над уровнем моря вес еловых шишек уменьшается.

2. Вес семян высокогорной ели меньше, чем долинной.

3. Слабый рост высокогорной ели и усиленный рост долинной является наследственным признаком.

4. Высокогорные ели имеют приземистую и кустистую форму, тогда как у долинных высокий стройный ствол.

5. Отношение веса хвои к весу древесины (ствол + сучья) у высокогорной ели составляет 38 : 62, тогда как у долинной — 54 : 46, на основании чего можно представить себе последующее развитие деревьев.

6. Распускание почек у высокогорной ели в равнинных условиях наступает раньше, поэтому она часто повреждается поздними заморозками, а у долинной ели — позже, и она заморозками не повреждается.

7. Насаждения из высокогорной ели смыкаются в 14-летнем возрасте, а из долинной — в 8 лет.

8. Долинная ель благодаря сильно развитой корневой системе меньше выжимается морозами и лучше переносит засуху.

Заложенные в Карпатах на высоте 1380 м над уровнем моря опытные посадки высокогорной и долинной ели дали следующие результаты:

1. Обе формы имели примерно одинаковые показатели роста по высоте, другими словами, долинная ель в этих условиях снизила прирост.

2. Долинная ель оказалась сильно поврежденной навалом снега.

3. При одинаковой технике посадки долинная ель дала 43% отпада, а высокогорная — 21%.

4. Охвение у высокогорной ели было более богатым, а у долинной — слабым, с бледной хвоей. Необходимо учесть, что в Европейских Альпах хвоя держится на деревьях на абсолютной высоте 230 м 4—6 лет, на высоте 600 м — 7—8 лет, на высоте 1400 м — 9 лет, на высоте 1750 м — 10—13 лет.

В том же опыте были высеваны семена северной ели, полученные из Швеции и Финляндии. Ель эта по развитию приближалась к высокогорной, но имела более медленный рост; так, в 13-летнем возрасте высокогорная ель имела 52 см, а северная 29 см. Северная ель из-за слабой корневой системы плохо переносила засуху и выжималась морозом.

Проф. В. Д. Огиеевским были заложены опыты по изучению климатических экотипов ели. Сохранившиеся материалы не позволяют сделать определенные выводы. На основании изучения хода роста еловых насаждений в различных естественноисторических условиях можно лишь примерно наметить: 1) кольскую ель; 2) ель хвойных лесов ленинградско-карельского типа с шишками длиной 8—9 см; 3) ель хвойных лесов северо-востока европейской части СССР (*medioxima hort.*) с шишками длиной 6,4—7 см; 4) ель хвойно-широколиственных лесов европейской части СССР с длиной шишек 9,5—10—13 см (чем дальше на запад, тем крупнее шишки).

Косвенное подтверждение выделения климатических экотипов можно найти в работе В. И. Сукачева, который пишет:

«Климатические типы будут характеризоваться разными классами бонитета, а именно при движении с юга на север, как правило, бонитет падает. А. В. Тюрин говорит, что ельник-черничник в брянских лесах развивается по законам второй линии (II бонитет). В костромских лесах тот же ельник-черничник развивается уже по законам третьей линии, в Финляндии — по законам четвертой линии, а в архангельских лесах — по законам пятой линии. Таким образом, в действительности тип леса ельник-черничник распадается на ряд географических вариантов или, если понимать тип узко, на ряд географических замещающих типов. Поэтому, если тип понимается недостаточно узко, то он будет характеризоваться одним классом бонитета лишь в пределах одной географической, климатически однородной области».

Намечаемые климатические экотипы на основании последующих исследований должны быть уточнены.

Эдафо-фитоценотические экотипы. Этот вопрос мало изучен. Кроме того, в большинстве случаев трудно отделить эдафические экотипы от фитоценотических. Для сбора материалов по изучению экотипов придется пользоваться схемой типов леса В. Н. Сукачева.

Фенологические экотипы. Многие наши древесные породы имеют рано и поздно распускающиеся формы, о происхождении которых существует несколько гипотез. Проф. Н. А. Михайлов объясняет происхождение форм дуба особенностями условий произрастания: дуб в тальвеге — поздней формы, на возведенных местах — ранней. В. Г. Розен и В. Н. Сукачев связывают происхождение этих форм с историей развития растений, что и встречаем у других древесных пород: дуба, осины, клена и пр.

В работе Н. Д. Троицкого мы находим подтверждение наличия рано и поздно распускающихся форм у всех древесных и кустарниковых пород.

Во время наступления ледника многие породы были вытеснены на юг. В порядке естественного отбора сохранились по краям ледника лишь породы, наиболее устойчивые в новых условиях роста. Позднее наступление весны в этих условиях заставляло растения позже распускать листву. После отступления ледника расселение пород должно было идти с юга, с мест, где сохранилась растительность, и с запада — в связи с господствующими западными ветрами и перелетом птиц. Перелеты птиц, как известно, наблюдаются не только вдоль речных бассейнов, как указывал Мензбир, а еще с запада на северо-восток. Растения из западных районов с более мягким, приморским климатом образовали рано распускающиеся формы, а растения, мигрировавшие с юга, из оазисов растительности, расположенных около ледникового языка, образовали поздно распускающиеся формы.

Д. Н. Кашкаров пишет: «Теснейшим образом контактирует экология с палеонтологией, ибо современная палеонтология стремится не только установить принадлежность ископаемого к тому или иному виду, но и восстановить ту обстановку, в которой он жил и действовал.

Палеонтология теснейшим образом связана с экологией и потому, что она, стремясь к установлению хода эволюции групп (генетические ряды), стремится понять пути этой эволюции, т. е. понять ее причины».

Сказанное дает нам основание считать рано и поздно распускающиеся формы фенологическими экотипами.

Ель обыкновенная имеет рано распускающуюся (Р. е. f. *eruthrocarpa* Purk.) и поздно распускающуюся (Р. е. f. *chlorocarpa* Purk.) форму. Первая, по данным разных авторов, имеет в июле коричневато-красные шишки, а вторая — зеленые. По исследованиям, проведенным в Татарской АССР, морфологических различий между формами ели не обнаружено. Поздно распускающаяся ель имела красные и зеленые шишки.

А. Рюль в Эстонии, в районе низменности Пернова, также не обнаружил связи между цветом шишки и формами ели. Среди елей с красными шишками было 45% рано распускающихся, а остальные формы были переходными. Мало того, на одном и том же дереве были встречены и красные шишки, преимущественно около вершины, и зеленые — несколько ниже. Все, вместе взятое, позволяет говорить только об одном надежном признаке — о времени распускания почек у ели.

Поздно распускающаяся ель растет часто в низменностях, где почвы сильно выщелоченные, рано распускающаяся — преимущественно на равнине. По низинам, в так называемых морозобойных местах, образуются чистые насаждения из ели поздно распускающейся, в равнинах — часто смешанные.

Легкие семена ели часто, особенно по насту, могут разноситься ветром на далекие расстояния, поэтому встречается иногда совместное произрастание двух форм.

Исследованиями в Финляндии установлено, что на севере ее распространена поздно распускающаяся форма, а на юге и рано и поздно распускающаяся. Если указанные выводы подтвердятся новыми исследованиями, это позволит подойти к разрешению вопроса о быстроте расселения ели с юга, востока и запада.

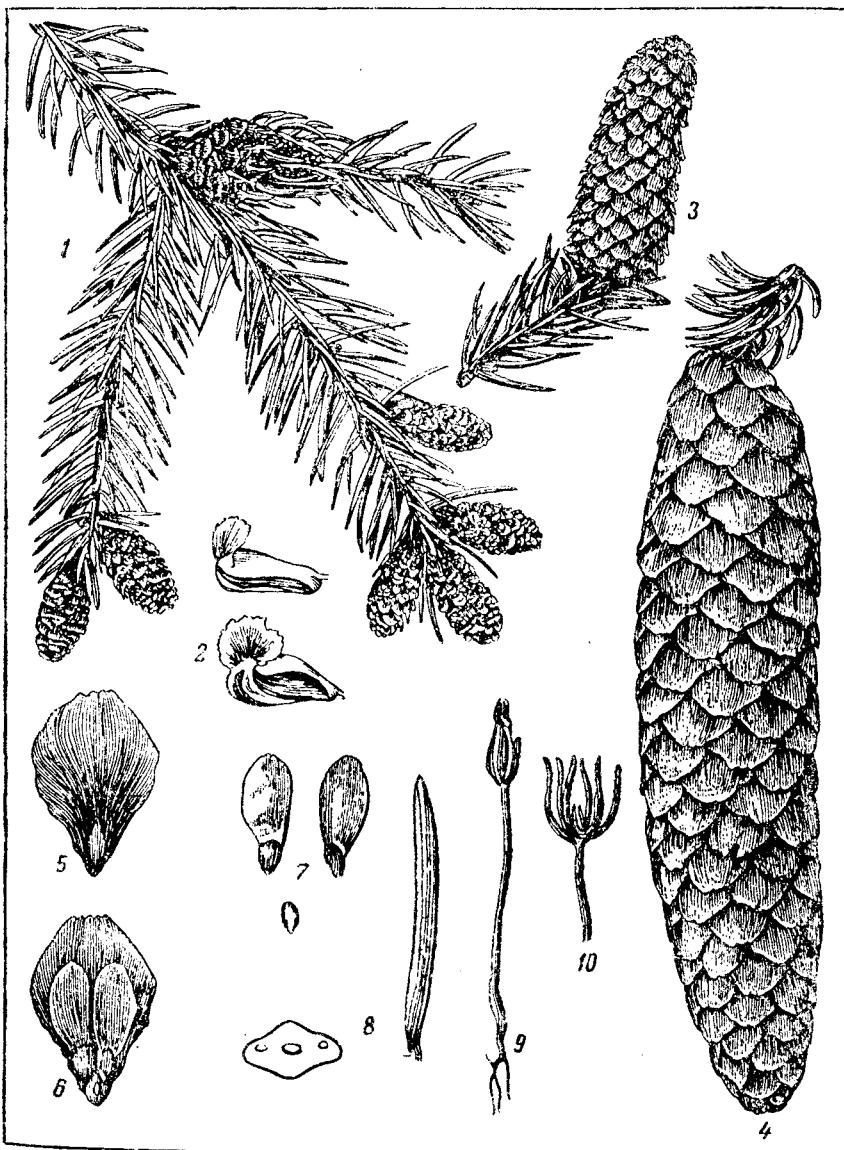


Рис. 4. Ель обыкновенная (*Picea excelsa*):

1 — ветвь с мужскими колосками; на верхнем боковом побеге имеются галлы хермеса;
2 — тычинки с двумя раскрывшимися гнездами; 3 — побег с женским колоском; 4 — зрелая шишка; 5 — чешуя от зрелой шишки снаружи с маленькой покровной чешуйкой у основания; 6 — она же изнутри с двумя крылатыми семенами; 7 — семя с крылом, без крыла и крыло отдельно; 8 — хвоя цельная отдельно и поперечный разрез; 9 — всход, еще не освободившийся от семенной оболочки; 10 — он же без семенной оболочки

Перейдем к лесоводственной характеристикике упомянутых форм. Поздно распускающаяся ель, по нашим наблюдениям, менее повреждается поздними весенними заморозками и насекомыми. На это обращал еще внимание проф. Н. А. Холодковский.

По данным Пуркинэ, древесина поздно распускающейся формы имеет больший объемный вес, чем рано распускающейся. Последующие составители лесоводственной характеристикике ели писали обратное, что противоречит существу дела. Всем известно, что чем уже годичные слои у хвойных пород и чем больше в них процент поздней древесины, тем больше должен быть объемный вес, а следовательно, тем выше технические качества древесины. Позднее распускание ели должно обуславливать уменьшение ширины слоя ранней древесины.

Вопрос о качестве древесины этих форм так запутан, что требует повторных исследований.

Г. А. Харитонов, анализируя развитие 5—7-летних деревьев рано и поздно распускающейся ели в типе сосновый лещиновый, определил больший прирост по высоте у рано распускающейся ели, тогда как в ельнике-черничнике наблюдалось обратное. Интересные опыты Г. А. Харитонова лишний раз подтверждают экологические особенности форм ели.

Семена рано и поздно распускающихся форм необходимо собирать отдельно.

Листовые почки у ели обыкновенной рыжеватые, яйцевидно-конические, с суховатыми чешуйками. Цветочные почки, особенно женские, несколько больше листовых — длиной около 8 мм. Каждая верхушечная почка окружена двумя-тремя боковыми, расположеными на разном расстоянии от нее.

Побеги вначале зеленые, затем краснобурье, голые или покрыты волосками с железками. Весь побег покрыт листовыми подушками (рис. 4). Почки на боковых побегах развиваются раньше, чем на верхушечных, как у большей части хвойных пород.

Кора красновато-бурого цвета, тонкая, чешуйки легко отщепляются; содержит смолу и дубильные вещества. Иногда приобретает серый цвет из-за развивающихся на стволе лишаев. По характеру коры ель делится на гладкокорую и чешуйчатую — с глубоко-продольнотрециноватой корой. По данным В. П. Гавриля, древесина гладкокорой ели в большинстве случаев отличается малой плотностью (0,35—0,4) и высокими резонансовыми свойствами, древесина с трещиноватой корой имеет обычно высокую плотность (0,45—0,52) и низкие резонансовые свойства.

Хвоя четырехгранная, сидит очень густо, приподнята вверх, блестящая, темнозеленая, длиной 20—30 мм, шириной 2—3 мм; остается на дереве 5—7, реже 9 лет. При обедании хвои вредителями она вторично в тот же вегетационный год не отрастает.

* Цветет ель в мае — июне. Возмужалость наступает в культурах в 20—30-летнем возрасте, а под пологом леса — в 40—60-летнем. Опыляется при помощи ветра. По мере созревания шишки семенные чешуи увеличиваются, а кроющие остаются почти такой же длины, поэтому у взрослых шишек они мало заметны. Мужские и женские колоски созревают одновременно. Есть указания о необходимости для ели перекрестного опыления. Исследо-

ваниями в б. Ново-Александрийском институте установлено, что цветение ели с красными и зелеными шишками происходило одновременно. Благодаря способности ели развивать все шишки, независимо от опыления, ее следует отнести к породам, у которых наблюдается полная партеноспермия.

Молодые шишки на концах двухлетних побегов удлиненно-цилиндрические, яркокрасные, позднее становятся зелеными или красноватыми, а перед созреванием буреют. Зрелые шишки имеют длину 10—16 см и ширину 3—4 см. Семенные чешуи обратно-яйцевидные, выпуклые, по краю волнистые или зубчатые.

Величина шишек колеблется в зависимости от естественно-исторических условий. Так, по данным А. Е. Теплоухова, средняя величина шишки у деревьев, произрастающих на западе СССР, составляет 10—13 см, в районах Московской области — 9—10 см, в Карелии — 8—9 см, на востоке — 6—7—7,5 см. Отсюда следует, что на западе ель находит наиболее благоприятные для себя условия местопроизрастания. У деревьев, растущих в горных условиях, шишки мельче.

Созревают шишки в сентябре — октябре года цветения, тогда же и начинают выпадать семена, поэтому собирать шишки следует поздней осенью. Семена вылетают и зимой, в сухую морозную погоду. Для полного созревания семян ели обыкновенной, по данным Куйяла, необходима средняя температура июня — сентября не ниже 11°,5.

Семена продолговатояйцевидные, коричневые, длиной около 4 мм, с желтокрасным крыльышком, которое в три раза длиннее семени и легко отделяется от него. Кончик семени вытянут в длинное и отогнутое на бок острье.

В отношении веса семян наблюдается та же закономерность, что и в отношении шишек: вес их колеблется в зависимости от района. Так, 1000 семян из северной Финляндии весят около 3,15 г, средней Финляндии — 4,34 г, Ленинградской области — 4,4—4,8 г, Московской области — 5,4 г, Белоруссии — 6 г и больше. Вес семян с деревьев, растущих в горных условиях, меньше, чем в долинных. Вес семян в урожайные годы выше, чем в годы так называемых хозяйственных урожаев. По данным А. В. Постникова, колебания в весе 1000 чистых семян ели в СССР имеют следующие пределы: от 2,8 до 7 г.

Выход семян из шишек составляет минимально 2%, а чаще 3—5%. Из 1 кг семян с крыльышками получается 0,8 кг чистых семян. Вес крыльышек составляет около 45% веса семян с крыльышками.

Всхожесть семян I класса 85%. Семена сохраняют всхожесть 3—5 лет. Семена северного происхождения дольше сохраняют всхожесть.

Семена ели при прорастании, по данным С. А. Самофала, одинаково относятся к свету и темноте. Лучшие условия для прорастания семян ели обыкновенной наблюдаются при температуре

17,5—20°. Минимальные температуры для прорастания 7—11°. Семена из средней части шишки обладают наивысшей всхожестью и весом. Мелкие семена прорастают быстрее крупных.

Семенные годы повторяются через 3—5—7 лет, в зависимости от района: чем севернее, тем реже. По данным В. Г. Нестерова, в Московской области массовый лёт семян ели обыкновенной наблюдался в 1869, 1882, 1892, 1902, 1905, 1909, 1923, 1926, 1935, 1941 гг. Урожайные годы следовали за годами засух. Для Северного опытного лесничества (Архангельская область) С. В. Алексеев отмечает следующие урожайные годы ели: 1914, 1917, 1920, 1924, 1927, 1928, 1933 и 1937.

По данным Куяла, в холодные годы семена могут не вызревать. Выпадение семян в Финляндии наблюдалось с февраля до апреля. Обильный урожай в 1928 г., установленный методом семеномеров, дал на 1 га всего 7 кг семян всхожестью 75% при 4—7% пустых семян. Семена такого же обильного урожая, но выпавшие из шишек весной 1930 г., имели 78% пустых. Семена могут по насту относиться ветром от стены леса на расстояние до 500 м.

В насаждениях низких бонитетов отмечается меньший выход семян с 1 га (табл. 23).

Таблица 23

**Урожай семян в насаждениях ели обыкновенной разных бонитетов Сиверского опытного леспромхоза
(по данным В. Г. Каппера)**

Годы	Число семян на 1 га в тыс. шт. в насаждениях	
	I—III бонитета	IV бонитета
1932	1300—2000	352
1933	18—90	10
1934	180—240	88
1935	760—1500	312

Урожай семян колеблются также в зависимости от класса возраста. Так, под Ленинградом в 1904 г. в насаждении IV класса возраста урожай составил 91 кг с 1 га. Собрано 120 390 шишек весом 1820 кг, а в прибалтийских районах в том же году вес семян с 1 га доходил до 158 кг. В 1924 г. в Лемболовском учебно-опытном лесничестве (Ленинградская область) при слабом урожае с 1 га получили 9 кг семян (собрано 26 734 шишек весом 307 кг).

В Паше-Капецком учебно-опытном лесничестве (Ленинградская область) в 1928 г. в мшистом ельнике уродилось 44 кг семян на 1 га, а в ельнике-долгоношнике — 42,7 кг. П. В. Воропанов отмечает урожайные годы ели обыкновенной для северо-востока европейской части СССР — 1871, 1875, 1877, 1881, 1885, 1891, 1899, 1901, 1911, 1915, 1919, 1923, 1929.

На урожайности семян сказывается иногда повреждение их грибами и насекомыми. Так, по данным Т. И. Тюлюпаевой, в 1924 г. развитие ржавчинного гриба и повреждение шишковой листоверткой снизили урожай ели по количеству семян на 40%, а по числу всхожих семян — на 63%. В 1916 г., по данным В. Г. Каппера, в насаждении ели обыкновенной (территория нынешней Ленинградской области) урожай шишечек составил 158 тыс. штук на 1 га, из них 29% было повреждено ржавчинником. По произведенным анализам, выход семян из сильно поврежденных шишечек оказался в 10 раз меньше, чем из здоровых.

В еловых лесах необходимо уничтожать черемуху, являющуюся промежуточным хозяином для ржавчинного гриба, и организовать систематическую борьбу с вредными насекомыми.

По исследованиям Д. Н. Данилова, значительную часть урожая семян ели уничтожают белка, клесты и дятлы.

Всходы ели обыкновенной имеют 5—10 узких семядолей с зубчиками по краям, которые опадают на третий год. Первая мутовка, как и у сосны, образуется на третий год. При весеннем посеве всходы появляются через 12—30 дней.

Корневая система распространяется у ели обыкновенной горизонтально, поэтому может оказаться поврежденной даже при сильном раскачивании деревьев ветром. Часто вываливается с корнем, особенно на влажных почвах. В связи с этим вопрос о воспитании ветроустойчивых деревьев приобретает особое значение. Наблюдения В. З. Гулисашвили показали, что ель, растущая на глинисто-песчаной почве, образует от горизонтальных корней ряд идущих вглубь и получивших название «якорей», что придает ей устойчивость. Н. С. Нестеров отмечает более глубокое укоренение ели на рыхлых почвах, подстилаемых мергелистыми известняками. Сосущие корни покрыты эктотрофными микоризами. Корни ели пластичны (гибки), направлены часто во все стороны по радиусу и имеют вид довольно прямых шнурков, разветвляющихся главным образом за пределами проекции кроны, в среднем в 1,5—2 раза превышая радиус кроны. Распространяются они преимущественно в гумусовом горизонте. В табл. 24 приведены данные наблюдений над 4-месячными растениями ели, выращенными в цветочных горшках.

Таблица 24

**Развитие корневой системы ели обыкновенной
в возрасте 4 месяцев при выращивании ее в цветочных горшках
(по данным В. Тер-Саркисова)**

Условия среды	Число корней	Длина главного корня в мм	Общая длина корней в мм
Песчаная почва	218	160	466
Глинистая »	75	91	188
Гумус	68	101	179

Рост корней приостанавливается при температуре почвы ниже 5—6°, тогда как побеги перестают развиваться при температуре ниже 7—10°. Наиболее усиленный рост корневой системы отмечается в ранневесенний период. Корни весной начинают развиваться за 10—14 дней до распускания почек.

Ель обыкновенная не переносит летом высоких температур, поэтому южная граница ее распространения совпадает с июльской изотермой в 20°. Требовательна к влажности воздуха; сухости не переносит. Часто повреждается поздними весенними заморозками, особенно на склонах южной экспозиции. На севере даже летом температура ночью в понижениях между кочками опускается ниже 0°, что заставляет ель селиться по кочкам и отдельным микровозвышениям. Здесь наблюдаются и наилучшие условия аэрации.

Ель задерживает кронами до 40% годовых осадков, увеличивает влажность воздуха, понижает среднюю температуру воздуха и почвы в лесу.

Ель обыкновенная в отношении теневыносливости уступает тиссу и пихте. Иногда произрастает под пологом леса до 60—80 лет. В последнем случае имеет зонтикообразную крону.

Произрастает на свежих суглинистых почвах. Менее требовательна к почве, чем пихта. С 1 га в 100—200-летнем возрасте за один год в среднем потребляет 23—24 кг минеральных веществ, из них 4—4,5 кг калия, 1,4—2,5 кг фосфорной кислоты, 9—11 кг извести. Потребность в извести у нее более высокая, чем у пихты, калия использует меньше. Азота потребляет в год с 1 га 38 кг, тогда как пихта 41 кг, а сосна обыкновенная — 34 кг.

Не переносит недостатка кислорода в почве, а следовательно, и излишка влаги, особенно застойного характера. Может расти на свежих супесчаных и песчаных почвах в смеси с другими породами. Растет и на свежем черноземе при достаточной влажности воздуха, но качество древесины в этих условиях низкое.

Молодые растения более требовательны к почвенным условиям, чем взрослые (табл. 25).

Следовательно, с возрастом содержание азота, а также и количество минеральных веществ понижается, чем можно руководствоваться при внесении удобрений в питомниках.

Почвоулучшающая способность ели обыкновенной незначительна: она холдит почву, способствует ее выщелачиванию; под пологом образуется часто моховой покров, который удерживает влагу; разложение подстилки идет медленно — 2—4 года. По данным Н. С. Нестерова, ель в 4 раза сильнее выщелачивает почву, чем сосна.

Ход роста ели обыкновенной в молодости медленный. В смешанных насаждениях она растет медленно до 40—50 лет, после чего прирост начинает увеличиваться, особенно с момента выхода ее из-под полога лиственных пород: березы, осины. В чистых насаждениях медленный рост ели продолжается до 12—18 лет.

Таблица 25

Содержание воды, азота и минеральных веществ в ветвях ели обыкновенной разного возраста

Возраст ветвей (лет)	Минеральные вещества в %				
	H ₂ O	N	зола	P ₂ O ₅	CaO
1	6,72	1,023	3,424	0,373	0,940
2	7,43	0,634	2,346	0,219	0,752
3	7,61	0,420	1,735	0,147	0,632
4	7,70	0,353	1,760	0,110	0,635
5	7,62	0,271	1,734	0,075	0,575

Продолжение

Возраст ветвей (лет)	Минеральные вещества в %			
	MgO	K ₂ O	Al ₂ O + Fe ₂ O	SO ₃
1	0,210	0,740	0,027	0,122
2	0,100	0,418	0,032	0,068
3	0,085	0,260	0,043	0,046
4	0,086	0,200	0,062	0,030
5	0,070	0,173	0,071	0,046

Прирост ели в высоту в первые годы виден из следующих данных Флюри:

Возраст (лет)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Высота в см.	5	11	16	24	34	39	57	70	102

Рост в высоту у ели обыкновенной продолжается до старости, благодаря чему у нее сохраняется остроконечная форма кроны. Ели присуща колоннообразная форма кроны и хорошее очищение от сучьев. Энглер объясняет образование узокронных и стройных елей тем, что верхушечная почка в горах трогается в рост позже, а у боковых ветвей наблюдается раннее развитие почек, которые часто побиваются заморозками.

Данные о росте ели обыкновенной приведены в табл. 26—28.

Таблица 26

Рост ели обыкновенной по высоте в Ленинградской области
(по данным Варгаса де Бедемара)

Возраст	Высота в м для разных бонитетов				
	I	II	III	IV	V
20	6,4	5,5	4,6	—	—
40	13,4	11,3	9,4	7,9	6,4
60	19,5	17,1	14,6	12,5	10,1
80	23,8	21,3	18,6	15,5	12,5
100	27,4	25,0	21,3	17,4	14,0
120	29,9	27,1	23,5	18,6	14,6
140	31,4	28,3	24,4	—	—

Таблица 27

**Таксационная характеристика господствующей части 100-летнего елового насаждения Ленинградской области
(по данным Варгаса де Бедемара)**

Бонитет	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Запас в м ³ на 1 га	Видовое число	Число стволов на 1 га	Прирост в м ³	
						средний	текущий
I	27,4	30,7	501	0,46	549	5,0	4,4
II	25,0	26,7	405	0,47	640	4,0	3,8
III	21,3	22,7	314	0,48	741	3,1	2,5
IV	17,4	19,6	222	0,49	878	2,2	1,5
V	14,0	15,6	152	0,49	1144	1,5	0,8

В первых трех бонитетах, начиная с 70—80-летнего возраста насаждений, наблюдается постепенное падение прироста, в IV и V бонитетах прирост резко снижается.

Таблица 28

**Ход роста сомкнутых еловых насаждений IV бонитета в типе леса ельник-черничник (Архангельская область)
для господствующей части насаждения
(по данным П. В. Воропанова)**

Возраст	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Сумма площадей сечений в м ²	Запас в м ³	Видовое число	Число стволов на 1 га	Абсолютный прирост в м ³	
							средний	текущий
80	13,1	13,5	20,7	202	0,740	1445	2,52	5,02
160	20,5	25,4	22,4	239	0,517	443	1,49	3,36
240	24,3	33,5	19,7	235	0,490	224	0,98	2,69
320	28,3	40,1	2,5	32	0,452	20	0,10	0,22
360	29,5	43,5	0,2	3	0,440	1	0,01	0,01

Перелом продуктивности в ельниках намечается, по данным Б. Д. Зайцева, примерно на 60—61° с. ш. В дальнейшем снижение не наблюдается (табл. 29).

Максимальный возраст ели обыкновенной около 500 лет.

Ель может размножаться отводками, но лесохозяйственное значение данного вида размножения ограничено.

Древесина ели обыкновенной мягкая, легко колется, обладает незначительной гибкостью, беловатая или светлокрасная, особенно заболонь, со слабым блеском; ядра, как правило, нет. В Карелии иногда встречается ель с довольно ясно выраженным ядром

Таблица 29

**Зависимость между бонитетом еловых насаждений
и географической широтой местности**
(по данным Б. Д. Зайцева)

Типы леса	Географическая широта в градусах						
	58—59	59—60	61—62	62—63	63—64	64—65	65—66
	Бонитет насаждения						
Холм . . .	I	I—II	III	III	III	III	III
Холмовая ровень . . .	II	III	IV	IV—V	IV V	IV V	IV V
Ровень . . .	III	IV	IV—V				

(А. А. Бернацкий). Годичные слои ясно очерчены, более волнистые, чем у пихты. Смоляные ходы рассеяны поодиночке и мелки. Больше всего смолы содержится в корнях (табл. 30).

Таблица 30

**Содержание смолы в 1 кг абсолютно сухой древесины
или обыкновенной**

Часть дерева	Вес смолы в г	Удельный вес
Ствол без сучьев	16,0	0,412
» кроны	16,3	0,477
Живые сучья	58,1	0,562
Корни	98,6	0,384

Нарастание годичного слоя в зависимости от района начинается примерно к середине апреля и достигает максимума в мае. От середины июня до начала июля интенсивность его нарастания снижается, в середине июля достигает минимума или рост приостанавливается. От середины июля рост годичного слоя снова начинает усиливаться, достигает второго максимума, более высокого, чем весной, в августе, после чего быстро падает и к началу сентября прекращается.

Содержание воды в заболони 70—80-летнего дерева составляет 56—60%, в спелой древесине — 24—40%. Объемный вес 0,76 (0,4—1,07), в воздушно-сухом состоянии 0,35—0,36, в среднем по СССР — 0,5 г/см³.

Молодые ели содержат малое количество летней древесины, с возрастом процент ее возрастает. В нижней части ствола летней древесины больше, чем в верхней части.

Физико-механические свойства древесины ели обыкновенной в сравнении с другими видами рода приведены в табл. 31.

Древесина ели обыкновенной используется как строевой лес, в качестве телеграфных столбов, для разных столярных изделий,

Таблица 31

Физико-механические свойства древесины ели обыкновенной
(по данным А. А. Никитина)

Вид ели и район произрастания	Коэффициент усушки в %		Предел прочности в кг/см ²		Твердость в кг/см ²		Сопротивление японской нагрузке в кг/см ²				
	без паренхимы	с паренхимой	без паренхимы и с карбонатами	с паренхимой и с карбонатами	без паренхимы и с карбонатами	с паренхимой и с карбонатами					
Обыкновенная (север европейской части СССР)	0,46	—	0,52	423	774	53	224	182	184	0,18	
Обыкновенная (центральный район европейской части СССР)	0,46	0,14	0,24	0,44	385	722	67	222	—	—	0,19
Сибирская (Западная Сибирь)	0,39	0,15	0,30	0,45	353	603	57	54	181	—	0,13
Сибирская (Восточная Сибирь)	0,44	0,12	0,26	0,45	431	729	67	68	230	—	0,19
Шренка (Средняя Азия)	0,44	—	—	—	354	648	49	—	406	—	0,13
Восточная (Абхазская АССР)	0,44	—	—	—	385	650	—	—	258	168	—
Аянская (Хабаровский край)	0,45	0,19	0,36	0,54	391	751	63	60	285	—	0,21
Приморский край)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

постройки барок, как сырье в бумажном производстве, для кровельной дранки, ящичной тары, так называемого щепного товара (лукочки, корзины, игрушки) и пр. Равнослоистая древесина употребляется для сортиментов специального назначения, а также для изготовления музыкальных инструментов. Молодые ели используются на сплаве для крепления плотов (вицы).

В еловых насаждениях ведется подсочка. Наиболее целесообразна закладка карр во второй половине мая. При опоздании на месяц выходы в первый сезон снижаются на 28%, при опоздании на два месяца — на 36%, а карры, заложенные в середине августа, дают по сравнению с майскими пониженные на 80—85% выходы живицы.

Истечение живицы у ели в первый сезон происходит наиболее энергично в течение одного-двух месяцев после закладки карр, в следующие месяцы оно снижается в 2—4 раза. С увеличением возраста дерева выходы живицы возрастают. Самые высокие выходы наблюдаются в возрасте 60—70 лет. Живица, полученная при каррах типа «вилка» и «рыбья кость», с применением подвесных приемников и собираемая один раз в течение сезона, содержит 16—17% скипидара и 70—75% канифоли.

Ель выгодно подсачивать, так как она не требует подновления ран. Однако при ранении ели наблюдаются часто повреждения древесины. При ежегодном сборе с 1 га елового леса в среднем можно получить следующее количество живицы (табл. 32).

Таблица 32

Выходы живицы при ежегодной подсочке
ели обыкновенной
(по Гребе)

Диаметр деревьев в см	Выход живицы в среднем с 1 га леса в кг	Выход барраса с одного дерева в г
20—32	55—110	135—270
32—38	50—85	225—405
38—48	40—65	315—540
48—57	35—55	405—675

В ельнике-кисличнике выходы живицы на карру больше (98—75 г), чем в осоковом ельнике (73—65 г).

Семена ели обыкновенной содержат 20—25—30% масла. Из хвои получают хвойное масло. Хвоя содержит 500—2000 единиц провитамина А на 1 г и 150—250 мг % витамина С. Ель имеет значение в пчеловодстве как дерево, дающее много цветения и клея, а также медянную росу. «Мед», собираемый с хвои ели, обладает целебными свойствами. Смола и скипидар ели используются в народной медицине и технике. При сухой перегонке ели получают 38% угля, 0,96% метинола, 3,19% уксусной кислоты. Кора ели содержит 7—15% танинов, шишечки — около 6—7%. С 1 га елового леса можно получить 8—10 т коры. С понижением бонитета насаждений количество танинов увеличивается, а с увеличением их возраста — уменьшается. Данные о выходе танинов помещены в табл. 33—37.

Таблица 33

**Выходы танинов из коры ели обыкновенной разного возраста
(по данным Н. П. Павловича)**

Возраст	Растворимые вещества в %	Танины в %	Нетанины в %
40	21,9	11,0	10,9
60	20,2	10,7	9,5
80	20,3	10,5	9,8
100	20,2	10,0	10,2
120	18,2	8,9	9,3
160	7,5	3,9	3,6

П р и м е ч а н и е. Древесина ели сплавлялась по холодной воде. Отношение танинов к нетанинам равно 10 : 3,2.

Таблица 34

**Содержание танинов в коре ели обыкновенной
в зависимости от возраста, бонитета и высоты взятия образца**

Бонитет	Место взятия пробы на стволе	Возраст дерева					
		80 лет			100 лет		
		раствори- мые вещества в %	танины в %	нетанины в %	раствори- мые вещества в %	танины в %	нетанины в %
II	Низ	14,0	7,6	6,4	18,2	9,1	9,1
	Верх	26,0	13,1	12,9	22,1	11,0	11,1
III	Низ	21,5	11,5	10,0	19,0	9,6	9,4
	Верх	24,0	13,3	10,7	25,1	12,7	12,4
IV	Низ	21,6	11,4	10,2	24,4	12,4	12,0
	Верх	29,5	16,0	13,5	23,8	12,4	11,4

Таблица 35

**Содержание танинов в еловой коре, зараженной плесневым грибом,
и здоровой**

Кора	Экстрак- тивные вещества в %	Нераство- римые вещества в %	Танины в %	Нетан- нины в %	Доброка- чествен- ность в %	Глюкоза в %
Пораженная плесенью . . .	28,15	1,38	15,05	11,72	56,1	4,4
Здоровая . . .	29,52	1,20	14,15	14,17	50,0	5,2

Таблица 36

Содержание танинов в еловой коре разного вида

Кора	Растворимость вещества в %	Танины в %	Нетанины в %	Доброта- чественность в %
Мелкочешуйчатая:				
красно-коричневая . . .	24,3	11,1	13,2	41,5
то же	24,5	11,5	13,0	46,9
»	25,2	11,2	14,0	44,4
Крупночешуйчатая:				
темносерая	21,1	8,5	12,6	40,2
светлосерая	22,1	9,0	13,1	42,0
Очень крупночешуй- чатая	16,1	6,5	9,6	40,5

Таблица 37

Содержание танинов в коре зелено- и красношишечной ели
из Чашинского лесничества

(Лужский район Ленинградской области)

Место взятия пробы	Красношишечная ель				Зеленошишечная ель			
	растворимые вещества в %	танины в %	нетанины в %	отношение танинов к нетанинам	растворимые вещества в %	танины в %	нетанины в %	отношение танинов к нетанинам
Кора ствола на высоте 1,3—2,3 м	20,10	10,67	9,43	1,13	22,17	11,47	10,70	1,07
Кора ствола под кроной . . .	21,82	10,96	10,86	1,01	26,13	13,15	12,98	1,01
Кора ветвей, растущих на северной стороне .	15,27	8,51	6,76	1,27	15,80	8,33	7,47	1,11
Кора ветвей, растущих на южной стороне . . .	15,52	8,52	6,92	1,23	15,32	7,99	7,33	1,09

Ель обыкновенная используется для создания живых изгородей вдоль железных дорог (при этом сажать ее рекомендуется не густо: $2 \times 0,7 - 1$ м), для озеленительных работ. Целесообразно закладывать специальные участки для разведения новогодних елок. В северных лесхозах необходимо с осени, в порядке мер ухода, намечать для этой цели деревья к рубке. При уходе за лесом можно получать балансы из стволов деревьев в возрасте 21—40 лет $2,6 \text{ м}^3$ с 1 га, старше 80 лет — $1,1 \text{ м}^3$.

Ель обыкновенная образует чистые насаждения и смешанные — с сосной, пихтой, лиственницей, березой и осиной. В зависимости от условий местопроизрастания образует различные типы леса. Наиболее совершенную схему типов елового леса разработал акад. В. Н. Сукачев (табл. 38).

Таблица 38

**Классификация типов елового леса
(по В. Н. Сукачеву)**

Группы и типы леса	Рельеф	Почва	Характеристика насаждения	Напочвенный покров
I. Ельники-зелено-мошники (<i>Piceeta hylocomios</i>)	Большойчастью достаточно развит	Хорошо дренированные суглинки, глины, или супеси разной степени плодородия; не заболочены	I—III Бонитет	Ель Блестящие мхи: <i>Hylocodium proliferum</i> , <i>Pleurozium Schreberi</i> , <i>Rhytidiodelphus triquetrus</i> , <i>Ptilium crista castrensis</i> , <i>Dieranum undulatum</i> , <i>D. scoparium</i> и др.
1. Ельник-ки-личник (<i>Piceetum oxalidosum</i>)	То же	Хорошо дренированные	I	Кислица заячья, майник двулистный, двуцветник, цирцея и др., блестящие мхи
2. Ельник-черничник (<i>Piceetum myrtillorum</i>)	Ровный	Более влажные, с плохой аэрацией	II, реже I	Преобладает черника, из мхов чаще всего <i>Hylocodium proliferum</i> , <i>Pleurozium Schreberi</i> , <i>Ptilium crista castrensis</i> и др.
3. Ельник-бручинчик (<i>Piceetum vacciniosum</i>)	Повышенный	Более сухие малоплодородные почвы	III, реже II	Ель, иногда привесь сосновы
II. Ельники-долго-мошники (<i>Piceeta polytrichosa</i>)	Пониженный	Слабые, дренированные, сильно	IV, реже III	В первом ярусе иногда встречается

III. Ельники сфагновые (<i>Piceeta sphagnosa</i>)	Равнина или дно котловин	Недренированные, заболоченные	IV—V	Ель с примесью березы, иногда сосновы	береза. Деревья если часто увешаны лишниками (<i>Usnea barbata</i>)
	1. Ельник сфагновый (<i>Piceetum sphagnosum</i>)	Пониженный	V, на севере V _a и V _b	Ель, при дальнем заболачивании вытесняется сосной, иногда встречается карликовая береза	Сфагнум
2. Ельник осоково-сфагновый (<i>Piceetum caryosop-sphagnosum</i>)	Низкие, ровные или котловинные места с почковатой поверхностью	С застаивающейся между почками (в ямах) водой	IV, проходит в V	Фаутиная ель с примесью березы и часто сосны. Редкий подлесок — из крушин ломкой, ольхи белой и смородины черной	Травяной покров разнообразный, большей частью преобладают осоки
	Дно логов	Заболоченные, но с проточной водой, весной затопляемые полыми водами	I—IV	Ель с примесью березы	Из трав разных видов
IV. Ельники травяные (<i>Piceeta herbosae</i>)	Долина мелких речек и ручьев	Выщелоченные	II—I	Подлесок хорошо выражен	Травяной покров мощный, густой, высокий, очень разнообразный, мховой покров мало развит
	1. Ельник-лог (<i>Piceeta fontinale</i>)				

Продолжение

Группы и типы леса	Рельеф	Почва	Бонитет	Характеристика насаждения	Напочвенный покров
2. Ельник сфагново-травяной (<i>Piceetum sphagnosohergosum</i>)	Пониженный	Более бедные, чем в ирредущем типе, с менее проточными водами	IV, иногда III	Подлесок редкий, чаще всего из ольхи серой	В обилии встречаются папоротники и представители обычного елового леса; моховой покров гуще, чаще встречается сфагнум
V. Ельники сложные (<i>Piceeta comprosita</i>)	Возвышенный	Богатые, хорошо дренированные, большей частью с близким залеганием известняков	I-II	В первом и втором ярусе примесь широколиственных пород; подлесок часто густой	Травяной покров развит умеренно; моховой покров нетолстый и несплошной
1. Ельник липовый (<i>Piceetum tiliosum</i>)	То же	Более выщелоченные	I-II	Незначительная примесь осины и бересклета, а в области распространения пихты — и пихты сибирской	Моховой покров развит слабо
2. Ельник дубовый (<i>Piceetum quercetosum</i>)	»	Менее выщелоченные	I	Примесь дуба, а часто и липы, клена, ясения, бересклета, осины. В подлеске бересклет бородавчатый	Покров сходен с покровом дубрав

Ф. В. Самбук на границе произрастания ели выделяет еще ельник лишайниковый (*Piceetum cladinosum*) на сухих, каменистых, песчаных, слабо оподзоленных субстратах. Покров сплошь из лишайников.

Возобновлению ели обыкновенной сильно препятствует быстрое задернение почвы злаками, особенно щучкой. Систематические пожары в еловых лесах способствуют превращению разновозрастного леса в одновозрастный или содействуют переходу еловых насаждений в мягколиственные. На тяжелых и сырых почвах ель селится (до 95%) по микровозвышениям (кочкам), а на дренированных легких почвах возобновляется по открытым местам.

Встречаются переходные формы между елью обыкновенной и сибирской. Из них можно назвать:

- 1) *P. e. f. medioxima* Nyland — невысокое дерево или кустарник, распространенное на севере Скандинавского полуострова, на севере СССР и в Финляндии; побеги покрыты тонкими волосками; хвоя длиной 12—18 мм, коротко заостренная, блестяще-зеленая, густо расположена по побегу; шишки длиной 8 см, направлены горизонтально или косо, чешуйки зазубренные или округлые;
- 2) *P. e. f. alpestris* Br., распространенную в Альпах;
- 3) *P. e. f. uralensis* Tep., растущую на Урале;
- 4) *P. e. f. fennica* Rupr., распространенную в Финляндии;
- 5) *P. e. f. septentrionalis* hort., встречающуюся в горах Швеции.

Ель обыкновенная отличается значительной изменчивостью и образует много форм.

По форме и цвету хвои различают:

- 1) *P. e. f. nigra* Loud.— с темнозеленой хвоей (распространена в Норвегии);
- 2) *P. e. f. gigantea* hort.— с мягкой длинной хвоей; обладает быстрымростом;
- 3) *P. e. f. acutissima* hort.— с сильно заостренной хвоей;
- 4) *P. e. f. microphylla* Carr.— с очень короткой хвоей;
- 5) *P. e. f. cincinnata* Hess.— с длинной и широкой хвоей, изогнутой и часто кольцеобразно скрученной; расположена по побегу гроздьями.

По форме крон различают:

- 1) *P. e. f. eremita* Carr.— с узкой конусообразной кроной;
- 2) *P. e. f. monstrosa* Loud.— без кроны (хвоя расположена на самом стволе);
- 3) *P. e. f. columaris* Carr.— с узкой, почти цилиндрической кроной;
- 4) *P. e. f. erecta* Schröt.— с конусообразной кроной;
- 5) *P. e. f. globosa* Berg.— с шаровидной кроной (ветви от основания кроны направлены вверху);
- 6) *P. e. f. viminalis* T. F.— с плакучими ветвями второго порядка;
- 7) *P. e. f. virgata* T. F.— с змеевидными ветвями (в основном первого порядка);
- 8) *P. e. f. compacta* hort., *f. humilis* hort.— малорослые деревья с круглой или зонтичной кроной, тонкими ветвями;
- 9) *P. e. f. procumbens* Carr., *f. humosa* hort.,— стелющиеся и прикрывающие почву.

По характеру ветвления для Южной Швеции Сильвеном установлены типы: 1) чисто гребенчатый, 2) неправильно гребенчатый, 3) компактный, 4) с плоскими ветвями и 5) щетковидный. Наиболее часто встречаются второй и пятый типы.

Имеется много форм, отличающихся по цвету шишек, строению чешуй и пр.

Ель широко разводится на юге в садах и парках. Наиболее благоприятные места для разведения ели на юге — свежие почвы (при достаточной влажности воздуха), тальвеги балок с легким уклоном и близким уровнем стояния грунтовых вод.

В Комсомольском лесхозе (Воронежская область) на свежих черноземовидных супесях ель не отстает в росте даже от лиственницы. В Воронежском парке культуры и отдыха, расположенным в тальвеге балки, аллея из ели в возрасте 70—80 лет по высоте может быть отнесена к I бонитету. Хорошо растет ель на Украине.

Так как ель способствует выщелачиванию почвы, рекомендуется производить посадки ее вместе с кустарником-азотособирателем деревой (*Sarothamnus scoparium* Koch.). Присутствие этого кустарника в посадках ели, по данным Р. Рейсса, значительно увеличило ее прирост. Крюгер (1834 г.) наблюдал в Латвии хороший рост ели в смешении с ольхой белой на весьма посредственной, песчаной с примесью хряща, почве. При отсутствии ольхи, по его данным, деревья ели росли плохо и были весьма невысоки.

Хорошие результаты получены при выращивании ели на Северной лесостепной опытной станции (табл. 39).

Таблица 39

Сравнительный рост разных видов ели в возрасте от 4 до 11 лет
(по данным В. Н. Лариной)

Вид ели	Высота в см в возрасте							
	4 лет	5 лет	6 лет	7 лет	8 лет	9 лет	10 лет	11 лет
Обыкновенная . . .	33	53	80	120	156	—	—	—
Белая	23	27	35	45	68	101	145	—
Сибирская	15	17	24	30	45	65	97	—
Восточная	—	64	72	81	111	155	200	265
Колючая	38	44	50	78	99	129	169	213

Как видно из таблицы, наилучшие показатели роста оказались у ели обыкновенной.

При разведении ели обыкновенной на ней прививают другие виды и формы рода ель. Хорошо прививаются на ели обыкновенной ель Энгельмана, голубая форма ели Энгельмана, серебристая форма ели колючей. Слабо прививается на ели обыкновенной ель сербская (балканская) и совсем не прививаются формы ели белой.

ЕЛЬ СИБИРСКАЯ *PICEA OBOVATA* LEDEB.

Северная граница ели сибирской идет от Белого моря до устья Печоры (г. Нарьян-Мар), затем снижается к Уралу. Переходя Уральские горы, направляется к с. Дудинка на Енисее (69°25'), дальше идет через Норильские горы и пересекает р. Хатангу на

широте 72°15'. Здесь граница достигает крайней северной точки, после чего снижается к 70°20' у р. Оленек, пересекает Лену под 67°, на нижнем Алдане доходит до 64°, далее снова изгибается к югу и выходит к берегу Охотского моря близ Ямска у 59° с. ш.

Южная граница ели сибирской идет от г. Зайсана (Восточно-Казахстанская область) на хребет Тарбагатай, отсюда поднимается к северу, а затем поворачивает к западу по границе степной зоны, приблизительно по линии, проходящей через рабочий поселок Кольвань, севернее г. Тюкалинска, через гг. Ялуторовск и Камышлов к г. Златоусту (Челябинская область).

Хвоя у ели сибирской длиной 7—20 мм, более густая и короткая, чем у ели обыкновенной.

Шишки длиной 5—8 см, мельче, чем у ели обыкновенной (рис. 5). Семенные чешуйки не зазубренные, как у ели обыкновенной, а почти цельнокрайние. По этому признаку легче всего отличить шишки сибирской от обыкновенной ели.

Длина семени у ели сибирской равна 4 мм, крыла 10—13 мм. Вес 1000-семян — 4,86 г.

Отличительной чертой семеношения ели сибирской являются преобладание средних по урожайности лет. Такими были в Сибири 1940, 1942, 1943, 1945 и 1946 гг. На Алтае, в Забайкалье и на Урале часты хорошие урожаи. В азиатской части СССР наиболее урожайными были 1941 и 1947 гг.

По исследованиям А. М. Леонтьева, в верховьях Печоры наиболее обильный урожай шишек наблюдался в 1938—1940 гг. в типе леса ельник мелкопапоротниковый. Высокие урожаи оказались в ельнике папоротниковом с рябиновым подлеском. В средний по урожайности 1939 г. здесь опало около 10 кг семян на 1 га. Встречается большое количество семян пустых и поврежденных (табл. 40).

Таблица 40

Качество семян ели сибирской в урожайные годы
(по данным А. М. Леонтьева)

Год	Количество семян в %		
	полноценных	поврежденных	пустых
1938	39	36	25
1939	55	15	30
1940	4	52	44

Всходесть семян ели сибирской 80%. Наблюдались случаи прорастания семян, лежавших на снегу. Так, после сильного урожая в 1899 г. в районе Вологды в апреле 1900 г. находили в еловом насаждении до 9% проросших семян ели сибирской на снегу.

Всходы ели сибирской имеют 6—7 семядолей.

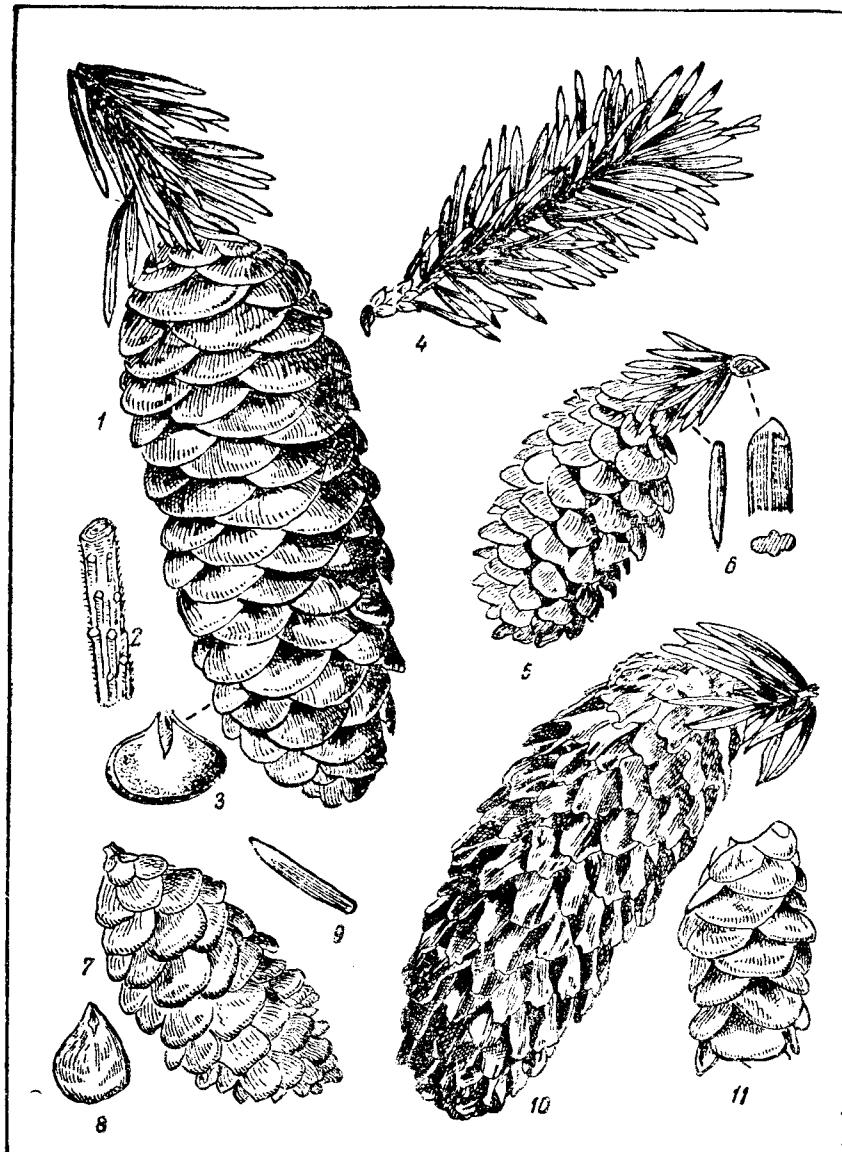


Рис. 5. Ель сибирская (*Picea obovata*), аянская (*P. ajaensis*), белая (*P. canadensis*), колючая (*P. pungens*) и восточная (*P. orientalis*):

сибирская: 1 — побег с шишкой; 2 — часть побега; 3 — семенная и кроющая чешуя спирали; **аянская:** 4 — побег с хвоей; 5 — шишка; 6 — хвоя (верхушка хвоинки с рядами устьиц и ее разрез); **белая:** 7 — шишка; 8 — семенная и кроющая чешуя; **колючая:** 10 — шишка; **восточная:** 11 — часть шишки

Лесоводственная характеристика ели сибирской в целом сходна с характеристикой ели обыкновенной. Она хорошо переносит континентальный климат. Селятся преимущественно по свежим суглинистым почвам. Цветет позже ели обыкновенной, а шишки созревают раньше. На Дальнем Востоке цветет в мае, шишки созревают в сентябре.

Ель сибирская достигает высоты 30 м, в лучших условиях роста обгоняет по высоте даже кедр.

По физико-механическим свойствам древесины ель сибирская близка к обыкновенной. Отдельные показатели почти совпадают (см. табл. 31 на стр. 78). Обладает резонансовыми свойствами.

Экология ели сибирской изучена недостаточно.

Ель сибирская образует чистые насаждения и смешанные — с кедром сибирским, пихтой, лиственицей, береской и осиной. На Дальнем Востоке чаще растет в смеси с другими хвойными породами, а также с лиственными: тополем, береской, черемухой, липой, ясенем и др. Растет по склонам гор, поднимаясь не выше 500 м. Лучшие насаждения образует в Урканском бассейне (Амур) на аллювиальных почвах, а также в районах Верхней Селемджи, Нимана и Верхней Буреи.

Форма кроны пирамидальная. В суровых условиях произрастания под влиянием постоянно дующих ветров приобретает стеллажевую форму.

На Дальнем Востоке, по долинам Даубихе, верхнего Хора, Сандугана и Сандуги выделяют в качестве отдельного вида ель корейскую (*Picea koraiensis* Nak.).

ЕЛЬ ШРЕНКА

PICEA SCHRENKIANA F. ET M., *P. OBOVATA SCHRENKIANA* CARR.,
P. ORIENTALIS LINK. *LONGIFOLIA* LDB., *P. THIANSCHANICA* RUPR.

Растет в ущельях Джунгарского Ала-Тау и всего Тянь-Шаня от 44 до 52° в. д. Южнее встречается лишь на крайнем востоке Памиро-Алая — в ряде ущелий к востоку от перевала Шарт в Ошском районе и в верховьях р. Кизыл-су на северном склоне Заалайского хребта.

Почки яйцевидные или шаровидные. Чешуйки суховато-кожистые, той же окраски, что и побеги.

Побеги голые или пушистые, серожелтые, с листовыми подушками, очень хрупкие. Ветви слегка свисающие.

Кора серовато-бурая, с возрастом покрывается отслаивающейся бурой коркой.

Хвоя длиной 30—40 мм, светлоzelеная или голубоватая, острыя, в попечном сечении квадратная, с продольными рядами устьиц по граням в виде белых точек. На каждой стороне 4—8 рядов устьиц. Иглы расположены вокруг всего побега, на верхней стороне гуще, чем на нижней. По наблюдениям И. Г. Серебрякова, в условиях Заилийского Ала-Тау и Кунгей-Ала-Тау хвоя

на высоте 1400 м над уровнем моря сохраняется на дереве 8—11 лет, на высоте 1800 м — 12—14 лет, на высоте 2650 м — 18—22 года.

Шишки крупные — длиной 8—12 см, шириной 2,5 см, коричневатые, к вершине суженные. Семенные чешуйки клиновидные, широкие, выпуклые, с плоско-округлой вершиной, цельнокрайние, гладкие, блестящие, коричневые.

Семена длиной 4—5 мм, яйцевидно-остренные, с одной стороны коричневатые с более светлыми крапинками, с другой — серобурье; крыльшко длиной 11—15 мм, продолговато-обратно-яйцевидное, прозрачное, буроватое, с большим числом мелких бурых или красных пятнышек.

Корневая система поверхностная. Корни причудливо извиваются по крутыму склону.

Ель Шренка устойчива к заморозкам. Нуждается во влажном воздухе. Теневынослива.

Произрастает на свежих суглинистых почвах. Предпочитает склоны северной экспозиции, теневые, влажные, встречается также на аллювиальных почвах по дну ущелий. В районах, где в год выпадает более 700 мм осадков, селятся не только на склонах северной экспозиции. В насаждениях из ели Шренка может образоваться толстый слой подстилки.

Ель Шренка достигает 42 м высоты. Крона узкоцилиндрическая.

Может размножаться отводками, что имеет существенное значение для естественного возобновления этой породы. В. П. Корш указывает, что ель Шренка может размножаться также порослью.

Максимальный возраст — 400 лет.

Древесина ели Шренка служит ценным строительным материалом в республиках Средней Азии. Физико-механические свойства ее приведены в табл. 31 на стр. 78. Используется также на топливо. Кора содержит танинды. Древесина может быть использована для изготовления древесной массы в бумажном производстве. О наличии резонансовых свойств древесины сведений пока не имеется, но этот вопрос требует изучения. Из ели Шренка создают защитные насаждения на круtyх склонах, размываемых ливнями.

Ель Шренка растет в верхней части лесной зоны, поднимаясь в горы до 3000 м. Образует чистые насаждения, иногда смешанные — с примесью березы, рябины, осины и других деревьев. В Джунгарском Ала-Тау к ней примешивается пихта, южнее — арча. В подлеске встречается *Caragana jubata* (местное название — «верблюжий хвост»), в горах Кабак-Тау — *Linnaea cogymbosa*. Чаще растет на отдельных, сравнительно небольших участках. Насаждения носят парковый характер. Издали горные леса имеют вид темносиних густых полос, на самом же деле скрученных участков очень немного. Лишь в некоторых местах в районе Джетысу и в Западном Тянь-Шане попадаются участки

с настоящим густым лесом из стройных больших елей. Иногда лес спускается с гор длинными узкими языками по речным ущельям почти до начала горной степи (Джетысу).

В качестве спутников ели Шренка Е. П. Коровин называет рябину тяньшаньскую, достигающую иногда кроны ели, многие виды жимолости: *Lonicera hispida*, *L. heterophylla*, *L. hybrida*. В Чаткальских горах из расположенных ниже лиственных лесов сюда проникают *L. Korolkowi*, *L. Altmanni*, нередко *L. microphylla*. В более изреженных ельниках растут барбарис, бересклет Семенова, кизильник многоцветный. На открытых местах и полянах труднопроходимые заросли образует малина обыкновенная. Встречаются различные виды шиповника.

Л. Е. Родин устанавливает три группы ассоциаций леса по Кетманскому хребту (Тянь-Шань), которые располагаются в экологический ряд по абсолютным высотам:

1) *Picea fruticosa* — расположена наименее низко, до 2050 м; ниже находятся насаждения из осины; среди подлеска жимолость Альтмана, бересклет Семенова, шиповник Альберта, рябина тяньшанская и др.;

2) *Picea herbosa* — занимает следующую ступень: от 2050 до 2150 м; подлесок отсутствует, но развивается густой и высокий травяной покров; рост леса здесь наилучший;

3) *Picea tianssosica* — расположена на высоте от 2050 до 2300 м, исключительно на склонах северной экспозиции; покров моховой и лишайниковый; насаждения низких бонитетов.

Естественное возобновление ели Шренка удовлетворительное, за исключением мест, где всходы вытаптываются скотом.

Под Ленинградом ель Шренка разводится с трудом, так как повреждается заморозками. Э. Л. Вольф характеризует ее морозостойкость баллом 3—4.

Ель Шренка с 1880 г. стали разводить в Западной Европе, где она оказалась довольно устойчивой.

ЕЛЬ ТЯНЬШАНЬСКАЯ *PICEA TIANCHANICA* RUPR.

Распространена по территории почти всего Тянь-Шаня. На юго-западе доходит до северо-восточных отрогов Памиро-Алтая, встречаясь еще в восточной части Ошской области. На западе доходит до Чаткальского хребта и дальше сменяется арчевыми лесами. За пределами СССР встречается в горах Кульджи и далее на юг в горах Китайского Туркестана и провинций Кукуй-Нор и Чань-Су. В Киргизской и Казахской ССР является основной древесной породой.

Ель тяньшанская сходна по морфологическим признакам с елью Шренка, отличается от нее более крупными — до 16 см — зеленоватого цвета шишками и более крупными семенами. Рупrecht отмечает другие отличительные признаки: коническую форму кроны, темнокрасный цвет молодых шишек, розовый оттенок крыльышек семян; семенные чешуи более широкие, выпуклые, с утолщенными и слегка зазубренными наружными краями.

По И. Г. Серебрякову, единственным различием является цвет молодых чешуй, остальные же признаки крайне изменчивы, поэтому он считает нецелесообразным выделять ель тяньшаньскую в отдельный вид и признает ее разновидностью ели Шренка. Д. И. Литвинов, Е. П. Коровин, Б. Битрих считают

ель тяньшаньскую отдельным видом. В частности Б. Битрих отмечает, что в нижней полосе ельников Заилийского Ала-Тау и Кунгей-Ала-Тау преобладает ель тяньшанская, а в верхней полосе — ель Шренка. Во «Флоре ССР» ель тяньшанская также выделена в отдельный вид.

Кrona у ели тяньшаньской узковеретенообразная. Протяженность ее достигает 92% высоты дерева. Сучья и ветви мелкие, составляют 15—16% общей массы дерева. Объем коры в лучших бонитетах равен 7,5—11% объема ствола, в худших бонитетах — 12—20%.

Следует остановиться на форме кроны тяньшаньской ели. В. И. Любименко и др. считают, что образование узкопирамидальной формы кроны у ели тяньшаньской вызвано действием прямых солнечных лучей в горах, а также приспособлением деревьев к условиям северных районов — для лучшего использования диффузного света. Другие объясняют недоразвитие боковых ветвей у ели тяньшаньской действием весенних заморозков: верхушечная почка трогается в рост позже, чем боковые почки, поэтому последние могут часто повреждаться заморозками. Третий объясняют формирование пирамидальной кроны систематическими навалами снега в горных условиях.

И. Г. Серебряков, сопоставляя рост верхушечной почки побега с количеством листьев на нем, приходит к следующему заключению: достаточно обрезать листья на побеге, чтобы заставить растить его сильнее и дольше. Это подтверждается опытами обламывания боковых почек у сосны при выращивании бессучковой древесины.

Отсюда следует: чем больше хвои на боковых побегах, тем медленнее их рост. Количество же хвои на боковых побегах будет возрастать с увеличением продолжительности жизни самой хвои. В связи с тем, что хвоя у ели тяньшаньской, как и у ели Шренка, в высокогорных условиях дольше сохраняется на дереве, по мере поднятия в горы ослабляется рост кроны по диаметру.

Цветет ель тяньшанская с конца мая до конца июня, в зависимости от высоты над уровнем моря. Семеношение наступает на открытых местах в 29—30 лет, в смешанных насаждениях — в 35—45 лет, близ верхней границы распространения ели — в 65—75 лет. По наблюдениям Д. М. Фрязинова, урожайные годы примерно бывают через 5 лет. По И. Г. Серебрякову, в 1940 г. раскрытие шишек на высоте 1400 м началось 30 августа, и в течение 3—4 дней все шишки оказались раскрытыми. На высоте 2600—2650 м на единичных деревьях шишки начали раскрываться 24—26 сентября. Пределы колебаний во времени раскрытия шишек здесь у разных деревьев достигали 15—20 дней. Естественному возобновлению ели тяньшаньской способствуют дикие животные — кабаны и маралы, сдирающие в ельниках мховой покров на площадках величиной 6—7 м², на которых впоследствии часто появляется самосев. Кедровка растаскивает шишки и прячет их в мховой покров на глубину 7—10 см, где они часто плесневеют и гибнут.

Из 1 кг шишек можно извлечь около 20 г семян.

Всходы ели тяньшаньской не выдерживают яркого освещения и страдают от заморозков. На задернелых почвах бывает около 50 тыс. всходов на 1 га, на почвах со слаборазвитым покровом — 100—400 тыс. шт. К 30 годам остается несколько сотен всходов на 1 га или они все погибают. Дички ели в возрасте 5—12 лет хорошо выдерживают пересадку. Всходы и молодые деревца гибнут в период дождей от недостатка кислорода в почве.

Корневая система поверхностная, располагается на глубине 10—15 см. У 250—300-летней ели корни занимали около 3000 м². В течение первых 10—15 лет корневая система развивается слабо, поэтому и прирост в это время весьма незначительный.

Ель тяньшанская растет в горах на высоте от 1000 до 2700 м, преимущественно по крутым северным склонам. Насаждения ее имеют вид полос или куртин.

Оптимальные условия роста ели тяньшаньской наблюдаются, по И. Г. Серебрякову, на высоте 1800—2200 м. Здесь хвоя ее достигает наибольшей длины, число устьиц и их диаметр резко сокращаются, рост насаждений наиболее интенсивный, семеношение обильное. Наихудшие условия местопроизра-

стания у верхнего (2700 м) и нижнего (1400 м) предела распространения ели, что подтверждается следующим: число устьиц и их диаметр увеличиваются, длина хвоя сокращается, интенсивность роста и способность к семеношению снижаются.

В оптимальных условиях роста на северных склонах ель тяньшаньская весьма теневынослива, довольствуясь, по И. Г. Серебрякову, $\frac{1}{90}$ полного дневного света. В худших условиях местопроизрастания теневыносливость ели резко падает. Произрастает ель тяньшаньская при июльской изотерме от $+10^\circ$ до $+20^\circ$ или при средней температуре трех летних месяцев от $+9^\circ$ до $+18^\circ$.

На мягких пологих склонах с богатой вскипающей почвой, подстилаемой карбонатными породами, насаждения ели тяньшаньской на высоте 1800—2200 м достигают 40 м.

Ель тяньшаньская достигает 45 м высоты при диаметре 2 м. В 1934 г. в Пригородном лесхозе (Алма-Атинская область), в урочище Горельник, С. И. Ратковский нашел пень диаметром 9,45 м.

На скалистых обнажениях и свежих осыпях ель резко снижает продуктивность (III—IV бонитет), но в то же время только здесь, по склонам, имеются сомкнутые насаждения. Это явление связано с конкуренцией травянистой растительности, которая заглушает возобновление на пологих мягких склонах, где часто образуются паркообразные луговые ельники.

Изучавший морфологию почв под кронами и вне крон деревьев И. Г. Серебряков приходит к выводу, что при отсутствии вертикального промыва приток органических остатков, богатых кальцием и магнием, приводит к обогащению поглощающего комплекса почв под кронами ели тяньшаньской, к улучшению структуры почвы, к расподзоливанию ее (pH — около 6,5). Подзолистый горизонт за пределами кроны развит гораздо сильнее, чем под кроной ели.

На кислых и нейтральных горных породах (гранитах, гнейсах, гранито-сиенитах) ель тяньшаньская растет в первые годы медленно, а в возрасте 66 лет резко повышает прирост:

Возраст (лет) . . .	10	15	20	30	40	66	90	114	128	156
Средняя высота в м	1,05	2,25	2,84	6,14	9,4	20,4	23,2	26,9	27,4	32,6

В сомкнутых ельниках молодняк приобретает зонтикообразную форму и в 50—60-летнем возрасте достигает едва 1,5—1,6 м высоты.

Для характеристики продуктивности насаждений из ели тяньшаньской приводим табл. 41.

Таблица 41

**Продуктивность насаждений ели тяньшаньской
в пересчете на нормальную полноту в Тау-Чиликском леспромхозе**

Класс возраста	Бонитет			
	I	II	III	IV
				Запас в м ³
III	340	280	225	160
IV	430	360	290	215
V	505	440	350	275
VI	575	50	425	325
VII	635	572	485	375
VIII	685	655	540	420
IX	730	680	590	455
X	760	710	625	480

Таблица 42

**Классификация типов насаждений ели тяньшанской
(по И. Г. Серебрякову)**

Тип леса	Рельеф	Высота над уровнем моря в м	Почва	Бонитет	Характеристика насаждений	Напочвенный покров
Сомкнутые ельники						
Ельники лиофильно-моховые	Северные скалистые склоны крутизной 40—60°	1800—2600	—	III—IV	Разновозрастная фауна ель, в подлеске часто рябина	Моховой покров толщиной 25—30 см; занимает 80—100% площади
Ельники моховые	Северные и южные склоны	1800—2500	Хорошо развитые	I—III	Средней полноты (0,5—0,6)	Травостой более густой, чем в первом типе, занимает 15—20% площади
Ельники широкотравные	Северные склоны крутизной 30—45°	1800—2300	Слой мелкозема 30—80 см	I—III	Полнота 0,5—0,7	Преобладает широкотравная лесная и луговая растительность. Травяной покров занимает 60% площади, моховой— до 30%
Ельники широкотравномоховые	Северные склоны крутизной 35—50°	1800—2600	Слой мелкозема 20—60 см	I—II	Полнота 0,5—0,7	

Паркообразные ельники

Ельники луговые	Склоны крутизной до 40°	1800—2700	—	III—V	Низкополнотные группы ельников (0,2—0,3) чередуются с полянами из коротконожки, герани и манжетки, хорошо развит — высота 60—70 см	Травяной покров
Ельники тальниковые	Склоны крутизной 30—45°	2300—2700	—	IV—V	Одиночная или группами (плотна 0,2—0,5) ель, чередующаяся с зарослями субальпийского тальника (<i>Salix hastata</i> L.). В подлеске можжевельник и другие кустарники	—
Ельники арчевые	Склоны крутизной 30—50°	2300—2700	Каменистая или скалисто-каменистая	V	Преобладают можжевельники (туркестанский и сибирский); полюта можжевельника 0,6—0,7; расположены в виде полос. Возобновление слабое	—
Ельники спирейные	Склоны крутизной 40—70°	1800—2300	—	V	Низкополнотные (0,2—0,3). Одиночные ели или группы их чередуются с зарослями горно-степных кустарников: спиреи, зверобойниклистной и жимолости мелколистной. С высоты 2100 м присоединяются можжевельник туркестанский и казацкий	—
Ельники смешанные (часто вторичного происхождения)	Северные склонные крутизной 15—50°	1400—2500	—	III—V	На высоте 1400—1600 м ели примешаны яблоня и боярка, на высоте 1500—1900 м — осина, на высоте 1800—2300 — рябина, на высоте 2100—2500 — ива	Моховой покров

Встречаются насаждения и меньшей продуктивности.

Ельники Заилийского Ала-Тау и Кунгей-Ала-Тау можно разбить на две группы: сомкнутые и паркообразные.

И. Г. Серебряков делит сомкнутые ельники в свою очередь на четыре группы, а паркообразные — на пять (табл. 42).

В. Г. Рубаник для Малоалтаинского лесничества Пригородного лесхоза характеризует возобновление по типам леса: 1) кустарниковый ельник с возобновлением 2170 шт. на 1 га; 2) рябиновый ельник — с 3480 шт. подроста на 1 га; 3) арчевый ельник — с возобновлением 2500 шт. на 1 га и 4) осиновый ельник. В кустарниковом типе подрост 1—20 лет встречается на границе крон (на прогалинах), где подстилка наименее толстая (1,5—3 см), а травяной покров слабо развит. В рябиновом ельнике травяной покров негустой (10—15% площади), подлесок предохраняет от резких колебаний температур, и поэтому здесь наиболее успешное возобновление. В арчевом ельнике травянистая растительность распространена незначительно, но из-за сухости почвы подроста мало; селится он по микропонижениям. Хорошее возобновление наблюдается на голых крутых скалах и каменистых осыпях.

В культуре ель тяньцзянская встречается редко. В молодом возрасте в средней зоне европейской части СССР (Северная лесостепная опытная станция) растет весьма медленно, как и на родине под пологом леса.

Сеянцы в питомниках повреждаются грибами *Fusarium* и *Alternaria*, поэтому почву перед посевом нужно обрабатывать 0,5%-ным раствором марганцевокислого натрия (6 л раствора на 1 м² почвы), а семена дезинфицировать 0,15%-ным раствором формалина.

При весенних посева рекомендуют стратифицировать семена в песке в течение трех недель. Норма высева — 4 г семян на 1 пог. м.

ЕЛЬ ВОСТОЧНАЯ *PICEA ORIENTALIS* LINK., P. WITTMANNIANA CARR.

Распространена в западной части Кавказа. Северо-западными конечными пунктами ее произрастания являются истоки р. Псезуапсе, юго-восточными, по Медведеву, — Военно-Грузинская дорога (близ Арагвы), на Малом Кавказе — Триалетский хребет. Встречается по обоим склонам Главного хребта. Поднимается в горы до 800—2100 м. Ниже 300 м не растет из-за чрезмерного тепла летом и зимой. В Закавказье преимущественно произрастает в Аджарской АССР. Растет также в Турции.

По данным Н. А. Буша, восточная граница ели восточной доходит до р. Тютюн-су, по Я. С. Медведеву — до р. Урух. Восточной границей следует считать Военно-Грузинскую дорогу.

В последнее время ель восточная обнаружена в верховьях Бакурт-хеви, притока Черной Арагвы, близ с. Салерно, а также по Духомеи, ниже Казанказа (Канчавели). По Малому Кавказу на востоке доходит до с. Приют по дороге из Коджори в Манглиси.

Ископаемые остатки ели восточной встречали на Керченском полуострове и в Ширакской степи в плиоценовых слоях, что говорит о широком распространении ее в прошлом.

Предполагают, что «предки» ели восточной существовали в Западной Европе в меловом периоде, к ним относят ископаемую *P. Briartii Colm.*

В конце третичного периода ель восточная была распространена и в восточной части Закавказья, где доходила почти до уровня моря. В остатках сарматской флоры, найденной и описанной И. В. Палибним, ни ель, ни пихта не значатся. В. З. Гулиашвили полагает, что исчезновение ели в восточной части Кавказа, как и в Крыму, произошло в период оледенения. Другая причина отсутствия ели в восточной части Закавказья и Крыма,

возможно, кроется в климатических изменениях послеледникового периода. Н. И. Кузнецов предполагает, что ель в западной части Кавказа появилась в третичный период, в конце миоцена.

Почки у ели восточной охренно-желтые, яйцевидные, покрыты равномерными длинноволосистыми чешуйками.

Побеги пушистые, охренно-желтые или красноватые.

Кора гладкая, темносерая, на старых стволах растрескивается.

Хвоя густо сидящая, длиной 5—10 мм и шириной 1 мм, слегка сплюснутая, притупленная, жесткая, прямая, с сильным блеском, темнозеленая. Устьица расположены на всех гранях хвои и заметных рядов не образуют. Хвоя сохраняется на дереве $7\frac{1}{2}$ лет.

Цветет ель восточная в мае. Шишки светлобурье, длиной 6,5—10 см, в закрытом виде цилиндрические, к концам суженные (см. рис. 5). Семенные чешуйки цельнокрайние, на спинке по верхнему краю с блестящей каемкой, продольноструйчатые. Кроющие чешуйки очень маленькие, почти круглые, цельнокрайние.

Семена длиной до 4 мм, бурые, яйцевидные, острые; крыльышко длиной 10—14 мм, обратнояйцевидное или продолговатое. Вес 1000 семян 5,6—8,7 г. Всхожесть семян до 97%. Семена содержат 14—15% масла с иодным числом 161.

Всходы с 6—9 зазубренными семядолями длиной 12—15 мм; первичная хвоя с несколькими зубчиками у основания и с продольными белыми полосами. При весеннем посеве всходы появляются через 3 недели.

Корневая система поверхностная, поэтому иногда ель восточная вываливается ветром. Менее ветровальна, чем ель обыкновенная.

Ель восточная — порода приморского климата. Произрастает в замкнутой горами области, вокруг юго-восточной бухты Черного моря. Большое количество осадков, влажность воздуха и почвы благоприятствуют ее росту. Засуху не переносит.

Теневынослива. Некоторые лесоводы, исходя из характера охвояния, считают ее более теневыносливой, чем ель обыкновенная.

Наилучший рост ели восточной наблюдается на свежих суглинистых почвах. Произрастает также на почвах, содержащих известия. К минеральному составу почвы нетребовательна. На мелких почвах крутых склонов рост ее ухудшается.

Ель восточная достигает высоты 45—54—60 м и диаметра 1,5—2 м. Еловые леса очень густы и накапливают нередко до 850—1000 и даже 1500 м³ древесной массы на 1 га.

Для характеристики развития по высоте и диаметру можно привести данные по Грузии (табл. 43).

До 20 лет прирост по высоте незначительный, с 25 до 75 лет рост усиливается, а затем опять несколько снижается. Это напоминает ход роста по высоте ели обыкновенной: до 50 лет она растет по IV бонитету, а с 60 лет — по III бонитету. Следовательно,

Таблица 43

Ход роста по высоте и диаметру ели восточной

Класс возраста	Высота в м	Диаметр в см	Класс возраста	Высота в м	Диаметр в см
10	1,0	—	80	18,3	21,5
20	2,8	2,0	90	19,3	24,0
30	5,0	5,2	100	20,6	26,5
40	7,9	10,0	110	22,7	29,2
50	10,7	14,0	120	24,3	31,5
60	13,6	16,7	130	25,0	32,5
70	16,7	19,0			

в молодости ель восточная растет медленнее, чем обыкновенная, что связано с густотой и условиями развития насаждений.

Максимальный возраст ели восточной 500—600 лет, при этом она сохраняет здоровый ствол и удовлетворительный рост.

Древесина ели восточной упругая, прочная, очень смолистая, белая, мягкая, хорошо колется, напоминает древесину ели обыкновенной. Физико-механические свойства ее приведены в табл. 31 (см. стр. 78).

Употребляется в качестве строительного леса. По исследованиям ЛТА, ель восточная дает резонансовую древесину первого сорта. В еловых лесах добываются хвойно-эфирное масло, скипидар, восточная смола и др. Кора пригодна для дубления. Отношение танинов к нетанинам в коре ветвей — 6,5: 12,8. А. Янсон отмечает содержание дубильных веществ в коре 3,85—7,37%.

Ель восточная имеет большое почвозащитное значение в горах Кавказа.

Растет в виде чистых насаждений или в смеси с пихтой, буком, сосновой и грабом. Селится по затененным склонам и по глубоким закрытым ущельям. Освещенных мест избегает. Возобновляется успешно под пологом леса.

На Кавказе ель восточная образует формы, как и ель обыкновенная, с зелеными и красными шишками, красными и белыми пыльниками, рано- и поздноцветущие и т. д.

Ель восточная — ценнейшее декоративное дерево, обладающее красивой конусовидной кроной. Из-за медленного роста разводится мало. Открыта Турнефором в Трапезунде в 1717 г. В Европе разводится с 1837 г. Часто повреждается поздними весенними заморозками. Успешно разводится в парках Кавказа и Крыма. Р. И. Шредер, а за ним Э. Э. Керн рекомендовали ее в качестве ценной породы для живых изгородей по южным железным дорогам, но из-за сухости климата она там в культурах не привилась. В Воронежской области развивается медленно. Зимостойкость под Ленинградом Э. Л. Вольф отмечает баллом 4. В Москве растет слабо. Можно разводить ее в приморских районах.

ЕЛЬ БЕЛАЯ

PICEA ALBA LINK., P. CANADENSIS BRITT., P. GLAUCA VOSS.

Произрастает в Северной Америке между 45 и 70° с. ш.— от Атлантического океана до восточных склонов Скалистых гор. На севере растет на Лабрадоре и по побережью Гудзонова залива; доходит до Полярного круга. В Западной Аляске распространена до границы лесов, на юге — до Нью-Йорка.

Почки шарообразные, приостренные, с светлокоричневыми, по краю реснитчатыми чешуйками, голые, блестящие; рано раскрываются, иногда даже зимой.

Побеги голые, бледнорыжеватые, матовые; ветви серокоричневые.

Хвоя длиной 10—20 мм, спирально расположенная, стстоящая, четырехгранная, слегка изогнутая, с тупым желтоватым острием на вершине, одноцветная, сизозеленая, с беловатым налетом и ясными продольными полосками; издает характерный запах черной смородины. Сохраняется на главном побеге $4\frac{1}{2}$ года, на боковых — около 8 лет.

Цветет в мае. Колоски зеленые.

Шишки маленькие (см. рис. 5) — длиной 3,5—5,5 см и шириной до 2 см, но многочисленные, светлобурожелтого цвета, сидят одиночно или по три и более вместе, цилиндрической формы, с обеих сторон округлые; средний вес 1,5 г. Семенные чешуйки цельнокрайние, обратнояйцевидные, светлобурье, снаружи полосатые. Кроющие чешуйки весьма маленькие, заостренные.

Шишки созревают на родине в августе — сентябре, опадают весной. В Велико-Анадольском лесничестве (УССР) созревание шишек наблюдалось в 1913 г. около 25 июля. Выход семян из шишек составляет по весу 1—3%.

Семена длиной 2—2,5 мм, коричневые, продолговатые, с узким округлым крыльышком желтого цвета. Всходесть семян 50—70%. Вес 1000 семян 2—3,4 (1,6) г. Норма высева, по данным А. Е. Дьяченко, на 1 пог. м борозды 1,3—2 г.

Возраст возможной 10—15 лет. Обильные урожаи на родине бывают через 5—7 лет.

Всходы с шестью зубчатыми семядолями.

Ель белая нетребовательна к климату, устойчива к заморозкам и сильным ветрам; переносит даже морские ветры. В континентальном климате рост несколько ухудшается. Опыты разведения ели восточной на Дону показали, что она гораздо лучше ели обыкновенной переносит степной климат. По данным Н. П. Кобранова, в Велико-Анадольском лесничестве начала раскрывать цветочные почки 25 апреля; закончилось цветение 30 апреля. Поздние весенние заморозки 4 и 16 мая повредили около 23% шишек, преимущественно в верхних частях крон, подвергавшихся действию холодных северо-западных ветров.

Теневынослива. В США произрастает в поймах приозерных штатов и северных районов штатов Нью-Гэмпшир и Мэн. К почве нетребовательна. Ее успешно разводят совместно с сосновой горной для укрепления морских дюн. Переносит действие соленой воды. На легких, но достаточно влажных почвах развивается удовлетворительно, на сухих почвах сильно замедляет рост. Наилучший рост наблюдается на свежих суглинистых гумусированных почвах.

Почвоулучшающая способность незначительная.

Произрастает в США по берегам рек вместе с елью черной. В холодных болотистых местах формирует узкую колоннообразную крону. На родине местами достигает 50 м высоты при диаметре 0,9 м. В арктической части Канады (до 70° с. ш.) растет в виде кустарника, поэтому при разведении ели восточной необходимо обращать особое внимание на происхождение семян. В Европе достигает обычно 10—15—20 м высоты.

Древесина легкая, мягкая, непрочная, прямоволокнистая, светло-желтая, с едва заметной заболонью, богата смолой. Употребляется как строительный материал, применяется в столярном деле, для изготовления ящичной тары, бумаги, в США ценится выше ели черной. Смола используется для технических целей.

Ель белая имеет несколько разновидностей. Разновидность ель альбертова (*P. a. f. Albertiana Beissn.*) образует в Британской Колумбии лучшие леса (высота 50 м).

Вследствие медленного роста и низкого качества древесины ель белая лесоводственного значения у нас не имеет. Разводят ее из-за выносливости и красивой формы кроны. Хорошо растет в Ленинградской и Московской областях. В Ленинграде в возрасте 16 лет имела высоту 4,1 м, в 23 года — 6,1 м. Средний прирост по высоте в первые годы составлял 25—27 см, а в последние годы — 40 см. Под пологом материнских деревьев наблюдается естественное возобновление. В 1925 г. под Ленинградом 40% побегов ели белой было повреждено поздними заморозками. Зиму переносит хорошо. Под Москвой произрастает в нижнем ярусе березовых и дубовых насаждений. В отношении роста по высоте уступает ели обыкновенной. Даёт шишки с 15—20-летнего возраста.

На Северной лесостепной опытной станции совершенно не страдает от морозов. Здесь разводят ель альбертова, которая успешно растет в Западной Европе. Д. Д. Арцыбашев высказывает уверенность, что она будет успешно расти в центральных и северных районах СССР.

В г. Жиздре (Калужская область) ель белая в 30 лет имела высоту 8 м и обильно покрывалась шишками. В Воронежской области широко разводится в парках и садах. На Черноморском побережье имеет второстепенное значение. В степях Украины и Северного Кавказа отстает в росте от ели обыкновенной.

Следовательно, ель белую можно разводить в качестве паркового дерева от линии Ленинград — Москва — Тамбов — Воронеж — Ростов на запад. Особое внимание следует обратить на ель альбертову, которую необходимо изучить и внедрить в северных и центральных районах европейской части СССР.

Ель белая как парковое дерево разводится в Европе с 1700 г. В 1926 г. Saaghy в Западной Венгрии получил путем перекрестного опыления ели аянской с белой помесь, которую описал Гайер, назвав ее *Picea Saaghy Gayer*. Иглы у этой ели трехгранные, стоят под углом в 45°. При растирании хвои ощущается запах ели белой. Некоторые лесоводы рекомендуют ель белую высаживать вместе с елью обыкновенной в целях придания последней большей устойчивости.

На ели белой прививают ее разновидности, а также ель Энгельмана, ель колючую; очень плохо прививается ель черная.

ЕЛЬ БОЛОТНАЯ, ЧЕРНАЯ

PICEA NIGRA LINK., P. MARIANA BRITT., P. BREVIFOLIA PECK.

Занимает большую часть Канады — от Атлантического океана до востока Британской Колумбии, заходит на Аляску до р. Белой. На востоке переходит в США, образуя треугольник, который включает область Великих озер с приатлантическими штатами на юге до северной части штата Виргиния. На Лабрадоре поднимается до 50° с. ш., в провинции Юкон — до 65° с. ш. Здесь вместе с лиственницей американской растет на границе распространения древесной растительности.

Почки состоят из длинных чешуек, покрытых волосками.

Побеги пушистые, рыжеватого цвета. Ствол с возрастом покрывается черноватой коркой.

Хвоя длиной 7—12 мм, темнозеленая с синеватым или голубоватым оттенком, жесткая, четырехгранная, коротко приостренная или тупая, прямая или слабо изогнутая. На боковых ветвях держится до 13, чаще до 7—8 лет. При растирании не издает запаха, как хвоя ели белой.

Цветет в мае. Колоски фиолетовые.

Шишки длиной 2—3,5 см, шириной 2,5 см, яйцевидные или округлые, светлокоричневые. Семенные чешуйки тонкие, полосатые, слегка волнистые, зазубрены. Шишки висят на длинных стебельках. Держатся на дереве 2—3 года.

Семена длиной 2—3, редко 4 мм, окрашены в черновато-бурый цвет, блестящие, с крыльышком. Крыльышко обратной яйцевидной формы, длиной 10—15 мм, шириной 5—6 мм. Вес 1000 семян 3 г. Всходость 75—85 %.

Возраст возмужалости наступает около 25 лет, а на Крайнем Севере — в 50—70 лет.

Всходы трудно отличить от всходов ели белой.

Корневая система поверхностная, особенно на болотистых почвах.

Морозостойка. Э. Л. Вольф для Ленинграда отмечает ее морозоустойчивость баллом 2. П. Л. Богданов считает ее вполне морозостойкой. В 1925 г. в Ленинграде на ели черной не было найдено следов повреждения весенними заморозками, тогда как ель белая оказалась поврежденной. Высоких температур не переносит.

Теневынослива. Произрастает по низинным местам, на моховых болотах, по берегам рек. Наиболее благоприятны свежие, влажные, суглинистые почвы.

Растет медленно. При хороших условиях достигает 24—30 м высоты и диаметра до 90 см. На болотах низкоросла.

Может размножаться отводками и даже черенками.

Древесина легкая, мягкая, упругая, непрочная, бледно-желтая, с узкой заболонью.

Ель черную часто принимали за красную, поэтому указания о ее использовании были преувеличеными. Ель черная на родине имела всегда узко местное значение. Редко дает пиловочную древесину. В последнее время спрос на древесно-бумажную массу сильно возрос, запасы древесины ели в США оказались истощенными, и из Канады стали ввозить в США древесину ели черной.

В США еловая древесина составляет больше трети общего количества древесины, используемой для производства древесно-бумажной массы. Поэтому заготовка еловой древесины там приняла хищнический характер. Для печатания одного праздничного номера газеты города Нью-Йорка требуется вырубить около 5,5 га леса! Деревья тоньше 13 см для балансов не употребляются, но для облегчения вывозки леса, по словам лесничего Эприса, склон Белых гор оставляют точно выбритым.

Ель черная растет по болотам вместе с елью красной. Возобновляется под пологом насаждений, преимущественно на упавших стволах и старых пнях. Лучшего развития достигает в южной части ареала, в провинции Манитоба, в штате Пенсильвания, на Аллеганах.

Ель черная имеет много форм, из них следует отметить:

- 1) Р. п. f. *brevifolia* Peck.— болотная, стелющаяся форма;
- 2) Р. п. f. *magiana* Britt.— с ширококонусовидной кроной, густым ветвлением и с яркоголубым цветом хвои;
- 3) Р. п. f. *Douglasii* Schn.— со стройной густой конусовидной кроной (особенно морозоустойчива).

Опыты культуры ели черной в Ленинградской и Московской областях дали удовлетворительные результаты. Д. Д. Арцыбашев считает целесообразным разведение ее в северных и средних районах СССР. Может быть использована лишь по низким болотистым местам. В Западной Европе из-за медленного роста в лесах не разводится. По мнению Саржента, наименее пригодна из всех елей для украшения парков и садов.

ЕЛЬ КРАСНАЯ
PICEA RUBRA LINK., P. NIGRA RUBRA ENGELM., P. RUBENS SARG.

Распространена в Северной Америке лентой от Аллеган на северо-восток по горным возвышенностям до 49° с. ш.; захватывает остров Принца Эдуарда, полуостров Новая Шотландия и долину р. Святого Лаврентия.

Почки яйцевидно-заостренные с краснокоричневыми чешуйками.

Побеги рыжеватые, покрыты короткими волосками, что отличает их от побегов ели белой.

Хвоя длиной 10—15 мм, жесткая, заостренная, светлозеленая, блестящая, коротко отстоящая, тупо-четырехгранная, с коротким желтоватым кончиком. На дереве держится около $7\frac{1}{2}$ лет.

Цветение — в мае — июне.

Шишки длиной 3—5 см, шириной 1,5—2 см, удлиненные, фиолетового цвета; спелые — краснокоричневые, блестящие, смолистые. Чешуйки выпуклые, с мягкими волосками, со слабо заметными полосками, мелко зазубрены. Опадают на второй год.

Семена мелкие — длиной 2—3 мм, черноватые или серобурье, со светлокоричневым крыльышком, которое в 2,5 раза больше семени. Вес 1000 семян 2,4—3,4 г. Всхожесть около 76%.

Корневая система поверхностная.

Ель красная довольно устойчива к поздним весенним заморозкам, так как почки распускает поздно. Требовательна к влажности воздуха.

Теневынослива. Успешно произрастает на дренированных достаточно свежих суглинистых почвах. Селится на склонах и плоскогорьях.

Достигает 20—30 м высоты, редко 40 м. На круtyх склонах растет очень медленно. В горах было найдено 470-летнее дерево ели красной диаметром 27 см. В Новой Англии в возрасте 40 лет дает с 1 га 129 м³, в 60 лет — 327 м³, в 80 лет — 419 м³; максимальный годичный прирост 5,5 м³.

Древесина легкая, мягкая, плотноволокнистая, непрочная, слегка красноватого цвета и с более бледной заболонью. Употребляется в столярном деле, для изготовления музыкальных инструментов и бумаги.

Древесина ели красной составляет главную массу американского и канадского леса, вывозимого в Европу. Прежде предполагали, что вывозится преимущественно древесина ели черной и белой.

Ель красная образует леса в восточной части Северной Америки. По болотам растет вместе с елью черной, пихтой бальзамической и лиственницей. В Белых горах растет на крутых склонах с тонким почвенным слоем, вместе с тсугой канадской, буком, березой желтой, кленом сахарным. Успешно возобновляется.

В Европе культивируется с 1755 г. как декоративное парковое дерево. По внешнему виду напоминает ель восточную.

Удовлетворительно растет под Москвой. В БССР на свежих суглинистых почвах в возрасте 30 лет имеет высоту 7 м. Севернее Мичуринска имеются ценные посадки ели красной. На Черноморском побережье растет плохо.

Необходимо принять меры к ее разведению. Опытные посадки следует заложить в западной части СССР, примерно до линии Ленинград — Москва — Тамбов — Мичуринск.

ЕЛЬ ЭНГЕЛЬМАНОВА

PICEA ENGELMANNII ENGELM., P. COLUMBIANA LEMM.

Растет в горах Северной Америки. Граница проходит от р. Юкон через Британскую Колумбию и провинцию Альберта, затем в США — через штаты Вашингтон, Монтана, Орегон, Айдахо, доходя на юге до середины штата Нью-Мексико и на юго-западе до Аризоны.

Почки гладкие, желтые, с прижатыми чешуйками.

Побеги покрыты нежными волосками, бледноокрашенные, с сильно выступающими листовыми подушками.

Кора светлокоричневая, тонкая.

Хвоя длиной 15—20—25 мм и шириной 1,5—2 мм, остроконечная, менее жесткая, чем у ели колючей, синевато-зеленая или голубовато-серебристо-серая, загнута вверх, сплюснуто-четырехгранный. Снабжена устьицами со всех сторон, по два-четыре параллельных ряда. При растирании издает неприятный запах. Сохраняется на дереве до 10—15 лет. Смоляных ходов в хвое нет.

Цветение — в мае.

Шишки длиной 5—6 см, шириной до 2,5 см, яйцевидные или яйцевидноцилиндрические, вначале сидячие, позже располагаются горизонтально или немного наклонно вниз, бурокрасные или бледнокоричневые. Семенные чешуйки обратнояйцевидные или клиновидные, на верхнем, как бы отсеченном, крае заузлены, по спинке рельефноструктурчатые. Кроющие чешуйки в три раза короче семенных. Созревают шишки в августе — сентябре. Семена опадают весной следующего года.

Семена маленькие, овальные, бурые, с косым фиолетово-бурым крыльшком, которое в 1,5 раза длиннее семени. Длина семени с крыльшком 11 мм. Вес 1000 семян 3—6,3 г (3,2 г). Всходженность 40—95 %. На 1 пог. м борозды высевается 1,5—2 г семян.

Корневая система поверхностная, дальше 70 см в глубину не идет; боковые корни распространяются в стороны до 5,5 м и больше.

Ель энгельманова рано начинает трогаться в рост, поэтому нередко повреждается поздними весенними заморозками. Вегетационный период на родине продолжается три месяца: с июня по август. Выносит климат Ленинградской области. Требовательна к влажности воздуха. Сухости не переносит.

Теневынослива. Произрастает на свежих суглинистых почвах. В горных условиях мирится с мелкими почвами.

Достигает 20—40 м высоты. Крона густая, пирамидальная, с горизонтальными ветвями. Растет медленно. На родине 20-летние культуры ее имеют высоту 1 м, тогда как ель колючая в этом возрасте достигает 5—6 м. Данные о ее росте приведены в табл. 44.

Таблица 44

Ход роста ели энгельмановой в штатах Колорадо и Юта
(по данным М. Е. Ткаченко)

Возраст	Высота в м	Возраст	Высота в м	Возраст	Высота в м
20	1,2	100	8,8	180	21,1
30	1,5	110	10,9	190	22,0
40	1,8	120	13,1	200	22,9
50	2,3	130	14,5	210	23,8
60	3,3	140	16,0	220	24,4
70	3,7	150	18,3	230	25,4
80	4,9	160	19,2	240	25,9
90	6,7	170	20,1	250	26,8

Размножается отводками.

Древесина светло-желтая, мягкая, очень плотная, с равномерными годичными слоями, с красноватым оттенком, с трудноразличимой, но широкой заболонью, непрочная. Объемный вес 0,38 г/см³. Применяется в столярном деле, как строительный лес, для углежжения и как топливо. Кора содержит дубильные вещества (16% танидов).

Ель энгельманова образует обширные леса на высоте 2800—3800 м, доходя до границы распространения древесной растительности, где приобретает форму кустарника. Лучшие насаждения встречаются на северных склонах, в лощинах и вблизи рек. Из-за тонкой коры, густой кроны и поверхностной корневой системы сильно повреждается пожарами. В штатах Колорадо, Юта, Вайоминг, на юге штатов Монтана и Айдахо часто растет в смеси с пихтой, лжетсугой, сосновой черной и осиной белокорой. Вместе с пихтой нередко вытесняет сосну. В Аризоне и Нью-Мексико на высоких местоположениях растет в смеси с пихтой альпийской (*Abies lasiocarpa* Lindl.) и *Pinus aristata* Engelm., на более низких — с лжетсугой и осиной. В южной половине ареала, по данным М. Е. Ткаченко, чаще образует чистые насаждения.

Из форм ели энгельмановой можно назвать *P. E. f. glauca* hort.— с ярко-голубой окраской хвои, *P. E. f. argentea* hort.— карликового роста, с шарообразной кроной, *P. E. f. pendula* Beissn.— с плакучей кроной.

В Европе ель энгельманова разводится с 1863 г. Растет медленнее ели колючей. В Ленинградской области в возрасте 19 лет имеет высоту 4,2 м. В 1925 г. весенний заморозок уничтожил 50% молодых побегов этой ели даже в защищенных местоположениях. От повреждения заморозками оправляется трудно, дол-

тое время сохраняя коленчатость и искривленность ствола, а часто и уродливую форму ветвей.

Хорошо растет в г. Жиздре, удовлетворительно — под Москвой. В Воронежской области растет очень медленно. Используется в декоративном садоводстве.

ЕЛЬ КОЛЮЧАЯ
PICEA PUNGENS ENGELM., P. COMMUTATA HORT.,
P. PARRYANA SARG.

Встречается в западной части Северной Америки, в Скалистых горах, в штате Колорадо, восточной части штатов Юта и Вайоминг.

Почки крупные, толстые, немного темнее побега, матовые, с широкими, к вершине отогнутыми чешуйками.

Побеги гладкие, рыжеватые или светлокоричневые, голые.

Кора толстая, серокоричневая.

Хвоя длиной 15—25 мм, шириной 1,5 мм, серебристо-белая или зеленая, на молодых растениях четырехгранная, на старых немного скатая, отстающая от побега под более или менее прямым углом. С 6-го года хвоя становится жесткой и сильно колючей, сидит на выступающих листовых подушечках. Цвет хвои изменчив, с возрастом теряет серебристый оттенок. Хвоя сохраняется на дереве 8—9 лет.

Цветет ель колючая в мае.

Шишки удлиненные (см. рис. 5), длиной 8—10 см, шириной 3 см, яркокоричневые. Семенные чешуйки неправильно ромбической формы: с широким клиновидным основанием и более узкой треугольной или двухлопастной вершиной, с волнисто-выемчатым краем, по спинке рельефно-струйчатые. Кроющие чешуйки очень малы.

Семена созревают в августе — сентябре. Они серовато-бурого цвета, крупнее, чем у ели энгельмановой (3,5—4 × 2,5—3 мм), с широкими крыльышками. Всхожесть 70—90%. Вес 1000 семян 3,6—4,8 г. Семена перед посевом рекомендуют стратифицировать в течение месяца.

Всходы несут 7 (6—9) семядолей длиной 11—13 мм. Семядоли треугольные, приподняты несколько кверху, зеленые с белыми точками. Подсемядольное колено длиной около 25 мм, сверху зеленоватого, снизу беловатого цвета. Первичная хвоя светло-зеленая.

Корневая система поверхностная. Боковые корни сильно развиты. На глубоких почвах укоренение хорошее.

Ель колючая довольно морозостойка. Не повреждается поздними и ранними заморозками. Выносит навалы снега. Переносит сухость, но рост при этом задерживается.

Теневынослива. Требует таких же почв, как ель обыкновенная, но переносит большее количество влаги в ней. Произрастает по свежим, а иногда и по мокрым почвам.

В молодости растет медленнее ели обыкновенной, с 6—8-летнего возраста прирост по высоте увеличивается. 10-летние растения имеют высоту 1 м. На родине достигает 50 м высоты. С годами корона приобретает неправильную форму.

Древесина мягкая, плотноволокнистая, почти белая, с трудно различимой заболонью; легче, чем у ели обыкновенной: объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,37 г/см³.

Для высококачественных авиасортиментов совершенно непригодна. Может быть использована для тех же целей, что и древесина ели обыкновенной. Имеет снегозащитное значение. Одна из ценнейших декоративных пород в зеленом строительстве.

Ель колючая произрастает в горах, на высоте 2000—3000 м, вместе с елью энгельмановой. Выше встречаются насаждения из одной ели энгельмановой. Растет по берегам горных речек и на заболоченных местах.

Образует много форм; из них наиболее декоративны:

- 1) P. p. f. *glaucia* Beissn.—с яркоголубой окраской хвои;
- 2) P. p. f. *coerulea* Beissn.—с беловато-голубой хвоей;
- 3) P. p. f. *argentea* Beissn.—с серебристо-белой хвоей;
- 4) P. p. f. *aurea* Niem.—с желтозолотистой хвоей;
- 5) P. p. f. *flavescens* Niem.—с беловато-желтой хвоей;
- 6) P. p. f. *pendula* и f. *argentea pendula*—с плакучими ветвями.

Ель колючая разводится в Европе с 1863 г. Под Ленинградом вполне устойчива, весенними заморозками не повреждается. В возрасте 15 лет в густом молодняке имела высоту 2,9 м, в 24 года — 6,1 м. В Финляндии в 19 лет достигала 5,5 м. Под Москвой также оказалась вполне выносливой. В 38 лет деревья ее имели замедленный прирост по высоте, а по диаметру нормальный. В западных районах СССР (Дугино, Жиздра и др.) в 33 года достигала высоты 11 м и давала обильные урожаи семян.

На Украине и Северном Кавказе растет лучше ели канадской и энгельмановой. В Воронежской области в 40—50 лет достигает 10—13 м высоты. Хорошо растет по побережью Черного моря.

Как декоративную породу можно разводить на запад от линии Ленинград — Вологда — Горький — Тамбов — Ростов. На востоке условия роста будут ухудшаться.

Вдоль железной дороги в районе Орла имеются прекрасные живые изгороди из ели колючей. А. В. Гурский рекомендует ее для живых изгородей в лесной и лесостепной зонах СССР и для декоративных целей — от Ленинграда до Сухуми.

В Западной Европе разводится в тех местах, где ель обыкновенная не выдерживает избыточного увлажнения, а ситхинская повреждается заморозками.

До 30 лет сохраняет прекрасный внешний вид, после чего следует возобновлять посадки. Молодые посадки не повреждаются скотом из-за колючей хвои.

ЕЛЬ СИТХИНСКАЯ, ПРИМОРСКАЯ
PICEA SITCHENSIS CARR., P. SITKAENSIS MAYR, P. MENZIESII LIND.

Распространена в западной части Северной Америки, на побережье Тихого океана — на Аляске, в Британской Колумбии и штате Орегон, вдоль берега до Северной Калифорнии, между 57—40° с. ш., а также на островах Ситка и Ванкувер.

Почки маленькие, яйцевидно-остренные, коричневые, голые, блестящие.

Побеги толстые, красновато-коричневые, голые; ветви темные, из-за отстоящих листовых подушек сильно бороздчатые.

Кора краснокоричневая, тонкая, чешуйчатая, словно надорванная; чешуйки вытянутые, напоминают чешуйки лиственницы.

Хвоя длиной 12—25 мм, шириной 1 мм, торчит во все стороны, тонкая, слегка загнутая, неясно плоско-четырехгранныя, при основании повернута на 180°, с желтоватым концом, колючая, с нижней стороны зеленая, с верхней — с двумя голубовато-белыми полосками. Держится на дереве 4—6 лет. На нижних ветвях хвоя расположена гребенчато. На хвое как сверху, так и снизу заметно возвышается срединный нерв.

Цветет ель приморская в мае.

Шишки длиной 5—8 см, шириной 2,5—3 см, яйцевидноцилиндрические, тупозаостренные, светлокоричневые, блестящие. Семенные чешуйки клиновидно удлиненные, спереди закругленные или с зубчатым краем; в сухом состоянии чешуйки рыхло налегают одна на другую, прилегая к стержню почти под прямым углом, вследствие чего между ними виднеются покровные маленькие ланцетовидные чешуйки. Шишки созревают в октябре, опадают весной следующего года.

Семена длиной 2—2,5 мм, темнокоричневые, с крыльшком длиной 10 мм светлокоричневого цвета и с зазубренным верхним краем. Вес 1000 семян 1,6—2,9 г. Всходость 50—80 %. Возраст возмужалости, как у ели обыкновенной. Обильные урожаи через 2—3 года.

Всходы с 4—6 семядолями длиной 8—9 мм. Семядоли приострены, в поперечном сечении треугольные, цельнокрайные, снизу блестящие, зеленые, сверху покрыты белыми точками. Первичная хвоя в поперечном сечении четырехгранная, гладкая, с коротким вытянутым концом. Верхняя сторона ее содержит больше устьиц, чем нижняя.

Корневая система поверхностная.

Ель ситхинская произрастает в местностях с мягким приморским климатом, частыми густыми туманами, высокой относительной влажностью воздуха и обильными осадками. Заморозков и сухости воздуха не переносит. Иногда в однолетнем возрасте вымерзает, особенно на мокрых и болотистых местах. С увеличением возраста становится более устойчивой к заморозкам.

Менее теневынослива, чем произрастающие вместе с ней тутя гигантская и гемлок.

Произрастает по равнинам, возвышенным местам и горным хребтам как на песчаной почве, так и на тяжелых суглинках и даже на болотистых местах. На сухих дюнных песках и известковых почвах не растет. Успешнее всего произрастает на свежих (до сырых), богатых перегноем суглинках или супесчаных почвах. Застойные воды плохо влияют на ее рост. Временное затопление переносит, но обычно держится на некотором отдалении от заливаемой водой полосы.

Достигает на родине 50—60 м высоты при диаметре 2,5 м. В раннем возрасте растет медленно, но потом рост усиливается. Примерно к 10 годам деревья достигают 2,5 м высоты, к 15 годам — 5 м, к 20 годам — 8 м. Часто наблюдаются стволы с двойной вершиной вследствие повреждения при навале снега. Крона пирамидальная. Максимальный возраст 300—350 лет, а по данным некоторых авторов — 500—700 лет.

Древесина прямоволокнистая, белая или светлокоричневая, легкая (объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,38—0,56, в среднем 0,48 г/см³), мягкая, довольно прочная, с равномерными годичными кольцами. Встречаются бревна совершенно без сучьев и других пороков. Древесина используется в строительстве домов и мостов, на телеграфные столбы, шпалы, в бумажном производстве, столярном деле, для изготовления тары, мебели, фанеры, частей машин, музыкальных инструментов. Дрова дают мало тепла.

М. Е. Ткаченко отмечает, что в отличие от других древесных пород побережья ель приморская по мере удаления на север занимает более высокие местности над уровнем моря, а на юге спускается ниже.

От Аляски до Калифорнии произрастает на полосе в 120 км вдоль побережья вместе с лжетсугой. В оптимальных условиях произрастания образует чистые насаждения. Встречается также вместе с туей гигантской, тсугой Мертензиана и лжетсугой. Может расти под пологом последней. Из лиственных пород ее часто сопровождают ольха, клен и тополь. На Аляске низкоросла, в Вашингтоне и Орегоне достигает 60 м высоты и до 3—3,5 м в диаметре, являясь самым крупным деревом рода.

В лесах западных отрогов Каскадных гор составляет около 6% всех древесных запасов.

На основании изучения ели приморской и *Picea Menziesii* установлено, что это один и тот же вид, который целесообразно именовать *P. sitchensis*. Форма с более быстрым ростом называется *P. s. f. Menziesii*, а с более медленным ростом, со слегка приподнятыми сучьями, с более яркой голубоватой хвоей — *P. s. f. speciosa*.

Ель приморская разводится в Европе с 1831 г. Культуры на свежих глубоких почвах и в местах с достаточной влажностью воздуха могут образовывать высокопродуктивные насаждения.

Рекомендуют разводить ее в странах со средней годовой температурой 8—9° при температуре вегетационного периода 16—17°.

Наиболее целесообразно создавать не чистые насаждения, а смешанные с дубом или хвойными породами.

Положительные результаты дали опыты разведения ели приморской на ольховых трясинах.

Растет в Ленинградской области. Э. Л. Вольф оценивает ее морозоустойчивость невысоко, но высказывает предположение о необходимости выписывать для этой области семена из более северных районов.

По Д. Д. Арцыбашеву, в Шредеровском дендрологическом саду (Москва) ель приморская растет удовлетворительно, но под пологом леса.

ЕЛЬ БАЛКАНСКАЯ *PICEA OMORICA PANČIĆ (PURK.)*

Растет в горах Югославии и в Западной Болгарии в Родопских горах.

Отличается малой изменчивостью, что говорит о давности происхождения вида. Исходная форма этого вида была широко распространена не только в Европе, но в Азии и Северной Америке. Близкое родство с елью аянской и приморской служит подтверждением сказанного. Дерево является интересным представителем реликтовых растений третичного периода. Открыто проф. Панчичем в 1872 г.

Почки короткие, вершинные — шарообразные, покрыты снаружи ланцетовидными остроконечными блестящими бурыми чешуйками с желтоватым срединным нервом; внутренние чешуйки яйцевидной формы.

Побеги и ветви войлочные и вследствие множества листовых подушек бородавчатые.

Кора тонкая, кофейно-коричневого цвета, мелкочешуйчатая; чешуйки, постоянно опадая, накапляются во множестве вокруг ствола.

Хвоя длиной 8—14 мм, шириной 1,5 мм, с двух сторон килеватая, в поперечном сечении по форме скорее трехгранная, чем ромбическая, переходная между хвоей ели и пихты. Наружная выпуклая сторона хвои блестящая, темнозеленая, морфологически верхняя сторона синевато-беловатая благодаря двум полоскам, разделенным срединным нервом зеленого цвета; в этих белых полосках расположены 4—6—7 рядов устьиц. Хвоя похожа на иглы ели аянской, но отличается по толщине и числу устьиц. На нижней стороне хвои устьиц гораздо меньше и расположены они однорядно по обеим сторонам нерва. В каждой хвоинке, как у ели обыкновенной, вдоль боков по одному смоляному ходу. Хвоя к вершине суживается постепенно или сразу заканчивается острым желтым прозрачным кончиком. На боковых ветках хвоя шире. Хвоя держится на дереве около 9 лет.

Цветет в мае. Мужские колоски длиной 12—15 мм, многочисленные, светлокрасные, яйцевидноудлиненные, на ножках. Жен-

ские колоски — на верхних ветвях, прижатые, на коротком стебельке, удлиненные, пурпурнофиолетовые.

Шишки яйцевидной формы, длиной 4—6 см, шириной 2—2,5 см, вначале голубовато-черные, с отененной стороны зеленые, в зрелом состоянии — блестящие, темнокоричневые, горизонтально отстоящие или висячие. Семенные чешуйки широкие, выпуклые, загнуты внутрь, чернокоричневые, по спинке продольноструйчатые, блестящие, с закругленной вершиной, к основанию покрыты коротким пушком.

Созревают в августе, тогда же начинается разлет семян. В шишках содержится много красящего вещества, легко растворяющегося в воде и придающего ей красивый красный цвет.

На деревьях, растущих на открытых местах, начинают появляться шишки с 12—15 лет.

Семена длиной 2,5—3 мм, обратнояйцевидно-сжатые, чернокоричневого цвета. Крылышко обратнояйцевидное, коричневого цвета, длиной 8 мм. Всхожесть 70—80 %. Вес 1000 семян 3,7 г. Урожай на родине обильные и частые. При весеннем посеве семена всходят через 3—5 недель.

Всходы состоят из шести трехгранных семядолей длиной около 9 мм каждая, с полосками устьиц на двух верхних гранях. Первичная хвоя с внутренней стороны снабжена полосками устьиц и, подобно семядолям, или совсем не зазубрена по краям, или очень слабо зазубрена.

Корневая система сильно развитая, даже более глубоко укореняющаяся, чем у сосны. Мало страдает от заморозков. Требовательна к влажности воздуха.

Теневынослива. Нуждается в рассеянном свете.

Произрастает на свежих суглинистых почвах.

Ход роста в молодости очень медленный. В 137 лет достигает высоты 42 м при диаметре 39 см. Запасы древесины на 1 га меньше, чем у ели обыкновенной. Форма кроны пирамидальная, приспособленная к горным условиям. До 30 лет по внешнему виду напоминает ель обыкновенную, но окраска хвои более темная.

Древесина без ядра, отличается прочностью, эластичностью и твердостью. По данным Панчича, по физико-механическим свойствам занимает среднее место между древесиной липы и ели обыкновенной. На доски не годится, так как сильно растрескивается и суковата. Используется как мачтовый и строительный лес. Насаждения истреблены хищнической рубкой.

Произрастает по горным ущельям на высоте 630—1300 м, часто по недоступным местам, вместе с елью обыкновенной, пихтой и буком.

Красивое парковое дерево, поэтому сейчас разводится повсеместно. В Европе разводится с 1875 г. Опыты разведения в Ленинградской области и на юге Финляндии показали ее морозоустойчивость. В Ленинграде два дерева в возрасте 40 лет имели

высоту 14 м при диаметре 20 см; давали всхожие семена. Имеются культуры из этих семян. Удовлетворительно развивается в Москве, но, по данным Д. Д. Арцыбашева, дает невсхожие семена; размножается отводками. Деревья этой ели, дающие обильные урожаи, найдены в БССР. В Воронежской области встречается редко.

На Украине, по данным А. Л. Лыпа, успешно произрастает в Одессе, в Сталинской и Харьковской областях, во Львове, Киеве.

Ель балканскую можно разводить в парках и скверах. Опыты ее разведения следует пока ограничить областью хвойно-широколиственных лесов.

ЕЛЬ АЯНСКАЯ
PICEA AJANENSIS FISCH., P. JEZOENSIS CARR.,
P. KAMTSCHATKENSIS LACASS.

На севере встречается на склонах Колымского хребта, но не доходит до Камчатского перешейка; по побережью Охотского моря севернее Охотска не встречается, к югу растет по всему Дальнему Востоку и Северо-Восточному Китаю, в Корее. Встречается на Камчатке (в долине р. Камчатки, близ с. Щапино). На Сахалине образует обширные леса. В Японии растет на острове Хоккайдо. В пределы Якутской АССР заходит лишь вдоль границы с Хабаровским краем. Известны отдельные группы ее по Зее (хребет Тукурингра) и в бассейне Алдана.

Почки яйцевидноконические, смолы не содержат. Чешуйки тупые или с несколько заостренной изорванной вершиной. Трогаются в рост раньше, чем у других видов ели.

Побеги голые, блестящие, бледножелтобурье или желтозеленые, значительно светлее, чем у ели сибирской.

Кора гладкая, у старых деревьев с глубокими трещинами, отделяющаяся пластинками.

Хвоя длиной 10—20 мм, шириной до 2 мм, на ветвях с колосками граненая, на остальных плоская, с тупой или острой вершиной, повернутая на 180°. Ножка хвои является продолжением листовой подушки. Листовые подушки длинные, обратно направленные, выступающие, без бороздок. На одной стороне хвои имеются две беловатые или синевато-белые продольные устьичные полоски с килем посередине, состоящие из 6—8 рядов устьиц. Эта сторона хвои обращена обычно вниз, но морфологически представляет верхнюю поверхность. По синеватому отливу хвои ель аянскую можно издали отличить от сибирской.

Шишки длиной 3—8 см, шириной 1,5—2 см, продолговатоцилиндрические (см. рис. 5). Раскрытие шишки тупые, с горизонтально отстоящими чешуями. Семенные чешуи кожистые, продолговатоэллиптические, с выемчато-зазубренной вершиной и тонкими краями. Кроющие чешуйки очень маленькие.

Шишки в сухую теплую осень раскрываются в лесах Приморского края в середине сентября, а по А. П. Шенникову — даже в конце августа, что необходимо учитывать при сборе семян. Наиболее интенсивное опадение семян — в конце октября. Конец осьпания — в декабре.

Семена длиной 2—3—3,5 мм, обратнояйцевидно-конические, коричневатые; крыльышко в два-три раза длиннее семени, по краям мелко зазубренное. Всходесть 70 %. Семена примерно в два раза легче, чем у ели обыкновенной. Вес 1000 семян 2—3 г.

На Южном Сахалине высокий урожай семян отмечен в 1934 г., хорошие урожаи были в 1938 г., средние — в 1936, 1937 и 1940 гг., плохие — в 1939 г. и очень плохой — в 1935 г. Наибольший вес шишечек отмечался у деревьев моложе 150 лет, диаметром около 35 см. У более старых деревьев шишки в средней и нижней части крон тяжелее (К. П. Соловьев).

Корневая система у ели аянской поверхностная, поэтому она ветровальная.

Ель аянская — типичная порода приморского климата. Трогается в рост и цветет в мае, поэтому на родине редко повреждается заморозками. Открытых мест, подверженных прямому действию ветров, дующих с моря, избегает. В Европе рано трогается в рост, поэтому легко повреждается заморозками.

Теневынослива. Произрастает на умеренно влажных хорошо дренированных суглинистых почвах. С увеличением влажности почвы рост ухудшается. Может расти и на каменистых горных склонах с весьма тонким почвенным слоем. На бедных песчаных и торфяных почвах не растет.

Достигает 40 м высоты при 1,5 м в диаметре. В 170—180 лет при высоте 27—28 м и полноте насаждений 1,0 запасы достигают 600 м³. Высокогорные ельники в 150 лет имеют высоту 12—14 м (V бонитет), горные ельники с пихтой — 19—20 м (IV бонитет). Данные о росте насаждений ели аянской I, II и III бонитетов приведены в табл. 45 и 46.

Таблица 45

**Ход роста насаждений ели аянской II и III бонитетов
(по данным проф. Б. А. Ивашкевича)**

Возраст	Высота в м		Возраст	Высота в м	
	II бонитет	III бонитет		II бонитет	III бонитет
20	2,3	2,9	140	23,2	20,4
40	4,8	8,1	160	25,0	21,6
60	12,0	10,8	180	26,3	22,4
80	16,9	13,7	200	28,4	23,2
100	19,3	16,8	220	30,0	23,8
120	21,6	19,1	240	30,6	—

Примечание. Насаждение II бонитета до 40 лет, очевидно, развивалось под пологом мягколиственных пород.

Таблица 46

**Ход роста насаждений ели аянской I, II и III бонитетов
на острове Хоккайдо
(по данным Накашима)**

Возраст	Высота в м			Возраст	Высота в м		
	I (II,5) бонитет	II (III,5) бонитет	III (IV,5) бонитет		I (II,5) бонитет	II (III,5) бонитет	III (IV,5) бонитет
20	5,3	—	—	80	20,9	17,0	12,9
40	9,0	5,8	3,6	90	22,8	18,9	14,8
50	12,8	8,9	5,9	100	24,3	20,4	16,3
60	15,9	12,0	8,3	110	25,4	21,5	17,4
70	18,7	14,8	10,8	120	26,2	22,3	18,2

Приложение. Бонитеты даны местные, а в скобках — по всеобщим таблицам проф. А. В. Тюрина.

До 100 лет, как видно из таблиц, прирост по высоте повышается, а затем начинает замедляться. На острове Хоккайдо прирост больший, что объясняется лучшими температурными условиями и влажностью воздуха.

Ель аянская уступает по росту в высоту и по диаметру ели корейской и сибирской, но по полнодревесности ствола превосходит ель корейскую (табл. 47).

Таблица 47

Коэффициенты формы ствола ели аянской и корейской

Часть ствола	Коэффициенты формы ствола		
	ели аянской	ели корейской	разница
$\frac{1}{4}$ высоты	0,865	0,842	0,023
$\frac{1}{2}$ »	0,718	0,678	0,040
$\frac{3}{4}$ »	0,478	0,441	0,037

Ель аянская, как и корейская, плохо очищается от сучьев.

Древесина ели аянской грубая, легкая, при высыхании коробится, ломкая, однако спрос на нее в Японии большой. Спелая древесина по цвету от заболони не отличается. Объемный вес сухой древесины 0,39—0,43 г/см³.

Используется на те же цели, что и древесина ели обыкновенной. Местное население делает из нее лодки. На Дальнем Востоке ель аянская является одной из главных пород. Древесина ее экспортируется.

Ель аянская — типичная порода охотской флористической области. Доживает до 300 лет. Распространена преимущественно

на склонах верхней полосы гор, где занимает господствующее положение в различных насаждениях, но до границы леса не доходит, уступая лиственнице даурской и березе. По В. Л. Комарову, растет в пределах Маньчжурии всюду в хвойных лесах в смеси с пихтой почкочешуйной, лиственицей даурской и кедром по сравнительно сухим каменистым склонам гор.

Елово-пихтовые насаждения на Дальнем Востоке занимают около 13 млн. га; запас спелых и приспевающих насаждений составляет до 37% общего запаса произрастающих здесь лесов.

У южной границы, в горах Сихотэ-Алиня, леса из ели аянской растут не ниже 500 м над уровнем моря на северных склонах и 750 м на южных, что отвечает ее требовательности к пониженным температурам и влажности.

На севере образует чистые насаждения. В. Э. Шмидт называет ее характерным деревом побережья. На болотистых местах произрастает иногда с лиственицей даурской, встречается на севере по долинам рек. Сплошные рубки в ельниках приводят к смене ели березой, лиственицей и осиной, под пологом которых снова поселяется ель. Растет в высокогорных, трудных для лесоэксплуатации местах, поэтому заготовка древесины затруднена.

Разводится в Европе с 1861 г. Успешно растет в районе Ленинграда и Москвы.

РОД ЛИСТВЕННИЦА *LARIX* MILL.

Высокоствольные деревья с опадающей на зиму хвоей. Крона конусовидная, но форма ее изменяется под действием ветра. Расположение побегов рассеянное, поэтому правильного мутовчатого ветвления, как у сосны, нет. Побеги у лиственницы образуются удлиненные и укороченные. На удлиненных хвоя располагается спирально, на укороченных — пучками по 20—40 хвоинок и более, т. е. фактически собрана на сближенной спирали. Хвоя линейная, мягкая, сплюснутая, с нижней стороны с килем и рядами устьиц.

Растение однодомное. Мужские и женские колоски сидят на укороченных побегах. Мужские колоски шаровидно-яйцевидной формы, у основания окружены чешуйками. Многочисленные тычинки несут по два пыльника, раскрывающихся наискось. Пыльца не имеет летательных мешков. Женские колоски появляются одновременно с мужскими, у основания окружены хвоей.

Кроющие чешуйки разной формы, отогнуты наружу, с длинным острым отростком (вначале гораздо длиннее округленной и мясистой семенной чешуйки), с двумя обратными семяпочками. Шишки небольшие, яйцевидной формы, созревают в год цветения. Часто уже осенью вылетают семена. Семена яйцевидной формы, светлые, плотно прикреплены к основанию крыльышка.

Лиственницам свойственна полная партеноспермия, причем развивающиеся пустые семена мало отличаются по виду от полнозернистых. Малая всхожесть семян лиственницы объясняется неудовлетворительными условиями опыления (редкая крона, разбросанность колосков, отсутствие на пыльце воздушных мешков и пр.).

М. К. Гладышевский указывает на необходимость перекрестного опыления у лиственниц. Искусственное опыление значительно повышает полнозернистость семян.

Род включает до 25 видов, произрастающих в горных лесах умеренно теплого и на равнинах умеренно холодного пояса. Общая площадь лиственничных лесов в СССР составляет около 200 млн. га, из них 1 млн. га — на крайнем северо-востоке европейской части СССР.

Деревья рода лиственница требовательны к свету, устойчивы к весенним заморозкам, хорошо переносят низкие зимние температуры от -42 — 49 до -62° , т. е. такие температуры, при которых замерзает ртуть. Быстро растущие породы. Успешно растут на свежих дренированных суглинистых почвах. Урожайные годы часты. По ценности древесины превосходят все хвойные породы.

ЛИСТВЕННИЦА СИБИРСКАЯ *

LARIX SIBIRICA LDB., *L. SIBIRICA ROSSICA* SABINE,

L. DECIDUA ROSSICA HENK. ET HOCHST., *L. DECIDUA* F. *SIBIRICA* RGL.,

L. EUROPAEA F. *SIBIRICA* LOUD., *L. INTERMEDIA* FISCH.

Произрастает на северо-востоке европейской части СССР и в Западной Сибири. Ареал носит прерывистый характер. Северная граница его проходит по южному побережью Белого моря (за исключением ленты вдоль берега), пересекает границу Канина полуострова с материком и направляется к низовьям Печоры. Отсюда идет на Полярный Урал и, перейдя его у верховьев Щучьей (68° с. ш.), направляется к южным частям Обской и Тазовской губ, затем к низовьям Енисея ($69^{\circ}41'$ с. ш.) и р. Паясине ($70^{\circ}15'$ с. ш.). Восточная граница проходит на юго-востоке к озеру Байкал и дальше, восточнее Кяхты, в Монголию; пересекает примерно у 46° с. ш. Хангайский хребет, далее проходит близ Уланкома у хребта Танну-Ола и по р. Норин-гол в Монгольском Алтае. Кроме того, лиственница растет в части Тянь-Шаня, расположенной в Китае.

По восточной границе встречаются помеси с лиственницей даурской, которые в Якутии обозначаются как *L. Cajanderi* Maug, а по Ленско-Енисейскому водоразделу — *L. Czekanowskii* Schaf. (лиственница Чекановского).

Западная граница ареала проходит от Онежской губы параллельно р. Онеге, дальше огибает с востока Вологду, в южном направлении пересекает Ивановскую область, поворачивает на юго-восток, где извилистой линией, опускаясь в виде языков вдоль долин Унжи, Керженца, Ветлуги и Вятки, достигает Сарапула на Каме, после чего направляется на Молотов и далее на север до 62 — 63° с. ш. Здесь она круто поворачивает вдоль Уральского хребта на юг, немного не доходя до Чкалова, идет в северо-восточном направлении к Туринску и Тобольску.

В равнинах Западной Сибири проходит южная граница — по р. Таре, через Новосибирск и к Хакасской автономной области и опускается к югу в виде извилистой линии, огибая с западной стороны Алтайские горы. Примерно на широте 49° переходит в Монгольскую народную республику.

Лиственницу сибирскую находили в отложениях третичного периода в Камчатской области, четвертичного периода — у р. Омолой в арктической Сибири, а также в отложениях постплиоцене. В монографии о роде листвен-

* При описании лиственницы сибирской нами указан совместный ареал ее с лиственницей Сукачева. Ареал лиственницы Сукачева приведен далее при описании этого вида.

ница В. Н. Сукачев говорит, что ареалы европейской, польской и сибирской лиственницы обособились сравнительно недавно.

В последнее время, по данным В. Н. Сукачева, лиственница росла на территории центральной части СССР. В недавнее время она была найдена в ископаемых остатках торфяников в районе Пскова. Следовательно, можно утверждать, что и после ледникового периода она росла здесь. Раньше лиственница была широко распространена в Польше. Таким образом, вероятно, относительно недавно лиственница польская была тесно связана с сибирской.

Исчезновение лиственницы на большей части европейской территории СССР следует объяснить наступлением сухого и теплого периода, а затем уже сменой пород более теневыносливыми. По исследованию Д. А. Герасимова, на Южном Урале лиственница была наиболее распространена в бореальный период, а на Среднем Урале — в атлантический. Затем ее сменили сосна, береза, ель и, наконец, пихта. Под Архангельском и на Полярном Урале лиственница появилась, по Д. А. Герасимову, во второй половине субатлантического периода. В связи с тем, что спутники лиственницы в межледниковую эпоху были примерно те же, которые произрастают и в настоящее время вне современного ареала лиственницы, перед лесоводами стоит серьезная задача — восстановить ее там, где она прежде произрастала, и выбрать для нее сейчас соответствующие места вне ее ареала.

Сибиряки называют лиственницу местным дубом, а В. Н. Сукачев — по-родной будущего.

Почки у лиственницы сибирской ширококонические, желтовато- или красновато-бурые; чешуйки реснитчатые, иногда покрыты смолой. Верхушечная почка сжато-округлая.

Годичные побеги желтозеленые, двухлетние — серовато-охренные. На второй год развиваются укороченные побеги, которые через 10—12 лет отмирают, а иногда после нескольких лет роста образуют удлиненный побег.

Кора толстая, глубокобороздчатая, снаружи серокоричневого, внутри краснокоричневого цвета, сильно трещиноватая.

Хвоя в среднем длиннее, чем у лиственницы европейской, — длиной 30—35 (12—45) мм, на укороченных побегах сидит пучками по 30—50 шт.; мягкая, узколинейная, плоская, к вершине немного расширенная, с туповатыми концами, яркозеленая с сизоватым налетом. Величина хвоинок возрастает от верхушки к основанию побега; последний окружен венцом наиболее длинных игл. Устьица расположены рядами на обеих сторонах, причем на верхней стороне образуют 3—4, а на нижней 4—6 рядов с каждой стороны жилки.

Распускание и опадение хвои происходит на несколько дней раньше, чем у лиственницы европейской. На Урале хвоя распускается обычно во второй половине мая, в Ленинградской области — в последних числах апреля, под Воронежем — в первой половине апреля.

Период цветения 10—12 дней. Колоски появляются одновременно с распусканием листьев. Женские колоски бывают различной окраски, начиная от бледнозеленой до краснофиолетовой. Тычинки мужских колосков длиной 2—3 мм.

Шишки длиной 2,5—4, иногда 5 см, шириной 2—3 см; состоят из 5—7 рядов чешуй с общим числом чешуек 20—25 (В. Н. Сукачев встречал от 7 до 51). Чешуйки деревянистые, коричневые,

с коротким суженным основанием, на верхушке закругленные, покрыты рыжим пушком, бороздчатые. Кроющие чешуйки скрыты среди семенных.

Шишки созревают на родине в октябре, а в средней части СССР — в сентябре. Выпадение семян из шишек на севере наблюдается уже в феврале, в южных районах Сибири, в Хакасии, в районе Семипалатинска, а также в европейской части СССР — в начале сентября. Вследствие малой смолистости шишек семена из них извлекаются легко.

Величина шишек изменчива. Так, по В. Н. Сукачеву, длина шишек у лиственницы, произрастающей в Березовском районе Тюменской области, $24,8 \pm 0,09$ мм, на Южном Урале (Ильменские горы) — $25,2 \pm 0,29$ мм, в Кировской области (Суводское лесничество) — $31,5 \pm 0,21$ мм, в той же области в бассейне Кильмези — $32,5 \pm 0,47$ мм, в Карело-Финской ССР (Леллемское лесничество) — $32,5 \pm 0,8$ мм, в Архангельской области (Северное опытное лесничество) — $35,8 \pm 0,28$ мм. Эти данные позволяют сделать вывод об улучшающихся условиях для развития лиственницы по мере продвижения с востока на запад.

Семена крупнее, чем у лиственницы европейской, длиной 4—6 мм, а вместе с крыльышком 11—14 мм, и шириной 2—4 мм. С нижней стороны они матовые, серовато-желтые, сверху светло-коричневые или желтые. Средняя полнозернистость семян, по Н. П. Кобранову, у лиственницы сибирской 31%, у европейской — 32%, у даурской — 44%. В табл. 48 приведены сравнительные данные о наличии пустых семян у сосны, ели и лиственницы сибирской в среднем по СССР.

Таблица 48

Среднее число пустых семян у лиственницы сибирской по сравнению с сосной и елью

(по В. Г. Капперу)

Порода	Количество пустых семян					
	0—10%	11—20%	21—39%	40—50%	60—79%	82% и больше
Количество семян в % от общего количества испытанных						
Сосна	98	2	—	—	—	—
Ель	51	28	21	—	—	—
Лиственница сибирская	—	7	21	47	21	4

Наличием большого числа пустых семян и обусловливается низкий процент всхожести у лиственницы сибирской, равный примерно 65. Однако, по данным Е. П. Верховцева, в Хакасской автономной области в 1934—1936 гг. всхожести ниже 60% у семян лиственницы сибирской не наблюдалось и встречались семена с всхожестью 70—80%.

Средний вес 1000 семян в Восточной Сибири (Иркутский лесопромхоз) равнялся 6,8 г, в Тобольском, Енисейском, Иркутском и Томском районах — 7,98 г, в Молотовской области — 9,44 г, в Чкаловской области — 11,14 г, в Архангельской и Ленинградской областях — 8,92 г, в Ивановской области (Понизовский массив) — 10,6 г.

Как мы видим, увеличение веса семян, как и веса шишек, происходит по мере продвижения с востока на запад. Наблюдается также увеличение веса семян по мере продвижения с севера на юг. Эти материалы должны помочь при установлении климатических экотипов лиственницы сибирской. В то же время они доказывают широкую возможность и необходимость разведения ее в европейской части СССР.

В 1 кг в среднем содержится 90—100 тыс. семян. В Северном опытном лесничестве средний выход очищенных семян из 1 гл лиственничных шишек равняется 1,37 кг. По Н. А. Пономареву, для получения 1 кг семян требуется 25 кг шишек, а по И. С. Матюку — 12—15 кг.

По данным М. К. Турского, под Москвой из 10 кг шишек было получено 800—900 г семян. Эти цифры приближаются к данным И. С. Матюка, что говорит о необходимости установления выхода семян из шишек по отдельным районам, с учетом урожайных и неурожайных лет.

По Н. Е. Евсеенко, выход семян из 1 гл шишек равняется на Алтае 2,5 кг.

Урожайные годы у лиственницы бывают на севере через 6—7 лет, на юге — через 3—4 года, а хозяйственными урожайные годы — почти ежегодно.

На Алтае, по данным Н. Е. Евсеенко, урожайные годы за 12 лет отмечены лишь дважды. Д. Н. Данилов отмечает колебания в величине урожая в зависимости от географического района. Областью высокой и устойчивой урожайности для лиственницы является Забайкалье.

В Северном опытном лесничестве С. В. Алексеев отмечает урожайные годы 1915, 1920 и 1931 (годы выпадения семян).

В травянисто-ягодном бору II бонитета, в 160-летнем насаждении состава 5С2Е3Лц полнотой 0,7 на 1 га в 1915 г. выпало 530 тыс. семян, а в 1930 г. — 320 тыс.

В неурожайные годы выпадает 5—40 тыс. семян на 1 га. Одновременно отмечается исключительно низкая их всхожесть, что связано с условиями созревания семян.

Лёт семян у лиственницы сибирской начинается и кончается раньше, чем у лиственницы европейской. Данные о сроках лёта семян и их урожае в Лесной опытной даче Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева приведены в табл. 49.

По Е. П. Верховцеву, в насаждениях Хакасского массива полнотой 0,1—0,2 урожай в 1934 г. составил от 20 до 75 кг с 1 га, в 1935 г. — от 20 до 42 кг, в 1936 г. — от 20 до 45 кг.

Таблица 49

**Урожай семян лиственницы сибирской в Лесной опытной даче ТСХА
(по данным В. П. Тимофеева)**

Годы лёта семян	Начало и конец лёта семян	Число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес семян в кг	Всхожесть в %
1941	18/IV—20/VI	84,0	0,7	9
1942	23/IV—23/VIII	660,0	5,7	28
1943	17/IV—15/VIII	626,0	5,3	17
1944	15/IV—12/VI	51,0	0,4	14
1945	15/IV—16/VII	170,0	1,4	33
1946	2/IV—30/VI	545,8	48,6	26

С отдельных деревьев в возрасте 70—100 лет получали 3—4 кг чистых семян, с деревьев старше 150 лет — 2,5 кг. Е. П. Верховцев сообщает о возможности дозревания семян в шишках.

Шишки в 1934 г. в Хакасском лесничестве в рединах начали раскрываться 17 сентября, а в насаждениях полнотой 0,5 — с 23 сентября. После дождя шишки закрылись, и лёт возобновился в рединах 28 сентября, в насаждениях полнотой 0,5 — 3 октября. Массовый лёт семян происходил 7—8 октября.

Вылет семян наблюдается сразу после созревания шишек. Чем позже сбор, тем больше пустых семян. Поэтому М. А. Захаренко рекомендует в Хакасии начинать сбор шишек в первой половине августа.

Особенно много семян заготавливается в Молотовской, Чкаловской, Кировской областях и на Алтае. Высококачественные семена были собраны на Алтае. Алтайская лиственница в европейской части СССР оказалась неустойчивой.

Семена лиственницы сибирской сохраняют всхожесть двадцати года.

Всходы имеют 5—10, чаще 6—7 семядолей. Побег первого года несет одиночную, спирально расположенную хвою. Значительная часть первичной хвои перезимовывает до следующего года. Это явление В. Н. Сукачев рассматривает как дополнительный признак, подтверждающий происхождение лиственницы от вечнозеленых растений.

При весеннем посеве всходы появляются через 3—5 недель. Проф. Н. И. Сус рекомендует намачивать семена перед посевом в продолжение 36—48 часов в известковой воде. Фокель при разведении Линдуловской рощи стратифицировал семена с апреля.

Необходимость стратификации семян и их намачивания можно подтвердить данными Н. П. Кобранова, который указывает, что оболочка семени у лиственницы составляет в среднем 70% его веса, тогда как у сосны и ели — всего около 30%. Оптимальной температурой для прорастания семян лиственницы является 27°, минимальной 7—8° и максимальной 34° тепла.

Корневая система у лиственницы сибирской глубоко укореняется в почве — до 1,5 м и больше. Ветровальности ее на свежих и глубоких почвах не наблюдается. Поверхностную корневую систему она развивает лишь на влажных местах и почвах с близким залеганием горизонта вечной мерзлоты. При заболачивании почвы лиственница образует придаточные корни.

Начало роста корней почти совпадает с распусканием листьев, поэтому пересаживать лиственницу сибирскую надо весной в первую очередь. При ранней весенней пересадке 2—3-летних сеянцев приживаемость растений, по И. Шатилову, достигает 90—100%.

Лиственница сибирская устойчива в различных климатических условиях. Требовательна к влажности почвы и воздуха лишь в течение вегетационного периода. Избыток влаги и сухость действуют на развитие лиственницы отрицательно.

Границы ареала лиственницы сибирской неоднократно пробовали увязывать с отдельными метеорологическими факторами. Кеппен увязывал южную границу ареала с годовой изотермой 3°, северную — с изотермой июля 10°, а Вильком — со средней годовой 8°. Западную границу А. Шренк увязывает не с метеофакторами, а с наличием горных пород вулканического образования, с гранитами, тогда как на востоке, где растет лиственница, породы — осадочного характера, имеющие свойство поддерживать влажность почвы и ее плодородие.

Все механические попытки увязывания ареала лиственницы сибирской с отдельными климатическими факторами без учета ее экологии не давали результатов. Судя по области распространения лиственницы сибирской, это — порода умеренного северного пояса, растущая на свежих почвах, что связано с интенсивной транспирацией (см. об этом ниже). Избыточного увлажнения она не переносит, поэтому на севере селится на высоких местах.

Сбрасывание листьев лиственницей на зиму следует рассматривать как один из видов приспособления к континентальному климату в связи с ее высокой потребностью во влаге.

Большой интерес представляет работа проф. А. П. Тольского, который поставил перед собой задачу найти связь между продуктивностью и качеством насаждений лиственницы сибирской и комплексом метеорологических факторов. Эти материалы должны послужить основой для установления климатических экотипов.

На основании продуктивности насаждений лиственницы сибирской А. П. Тольский в пределах ареала устанавливает три климатических пояса произрастания этой породы в европейской части СССР.

I пояс совпадает с северной окраиной ареала. Насаждения здесь характеризуются низкой продуктивностью.

II пояс лежит между 63° и 65° с. ш. Насаждения — I—II бонитета.

III пояс — между 58° и 62° с. ш. — автор относит к оптимальным условиям роста. Насаждения преимущественно I бонитета.

На основании изучения состояния искусственных посадок в европейской части СССР А. П. Тольской устанавливает три области.

Первая область — с оптимальной температурой за май—сентябрь 11,5—13,5° и количеством осадков 300—340 мм. Проходит между 56 и 62° с. ш. Представляет собой продолжение на запад естественного ареала лиственницы.

Вторая область примыкает к первой. Южная граница ее проходит примерно от Гомеля на северо-восток через Брянск, Калугу, Коломну, Муром на Балахну, пересекает Волгу и Йошкар-Олу, затем спускается в юго-восточном направлении к Бугульме. Температуры за май—сентябрь варьируют от 14 до 15°, в июле — около 18—19°. Осадков выпадает за май—сентябрь 260—300 мм. В этой области имеются хорошие культуры в Ново-Дугинском лесничестве (Смоленская область) и под Москвой.

В третьей области лиственница естественно не встречается, а искусственное разведение связано с трудностями. Температура за май—сентябрь составляет 16—16,5°, в июле 19,5—20°. Южная граница этой области проходит от Умани на Белгород, Рамонь, Пензу, Ворошиловск, Кинель, Бузулук. Осадков за май—сентябрь выпадает 300 мм.

Третья область делится на подобласти: западную — с количеством осадков 300 мм, центральную (от Орла до Волги) — с 250 мм осадков, и восточную (за Волгой) — с количеством осадков до 220 мм.

В пределах рассмотренных областей намечена и южная граница искусственного разведения лиственницы сибирской.

Правильный выбор участков для культур (с достаточной влажностью почвы), особенно в третьей области, решит успешность создания культур. Так, лиственница на дюнном всхолмлении около ст. Трехсвятской, Юго-Восточный ж. д., находится в жалком состоянии, в то время как в Комсомольском лесхозе, примерно 30 км севернее, на свежих черноземовидных супесях с близким залеганием грунтовых вод (рядом пруд) в 60 лет она имела запас 600 м³ древесины на 1 га. Последний пример подчеркивает условность предложенной рабочей схемы, однако она полезна при выборе семян соответствующего происхождения, типов культур и техники ухода.

Лиственница сибирская требовательна к свету, что подтверждается данными табл. 50.

Таблица 50

**Влияние интенсивности света на разложение углекислоты
у лиственницы сибирской по сравнению с другими породами
(по данным проф. Л. А. Иванова)**

Порода	Освещение в % от полного солнечного освещения		
	1	30	100
Количество разложенной углекислоты на 1 г сырого веса хвои			
Сосна	—0,08	2,4	3,3
Лиственница сибирская . .	—0,06	3,1	4,4
Ель	0,06	1,6	1,7
Пихта	0,13	3,4	2,6

Примечание. Знак минус перед цифрой обозначает, что наблюдается не разложение, а выделение углекислоты в процессе дыхания.

Эти указания надо иметь в виду при проведении ухода за лесом. В молодом возрасте лиственница сибирская, как и все породы, переносит затенение.

Лиственница сибирская успешно произрастает на глубоких рыхлых дренированных свежих супесях и суглинистых карбонатных подзолах. На севере она тяготеет к карбонатным субстратам и к гипсам, на Южном Урале встречается на глинистых сланцах. На восточном склоне Северного Урала произрастание лиственницы преимущественно связано с пироксенитами и другими горными породами. В. В. Матренинский и А. П. Ильинский отмечают, что в северной части ареала лиственница сибирская довольно требовательна к почве и к дренажу. При избыточном увлажнении ствол ее искривляется. На южном и отчасти на восточном склоне Урала ее экологические особенности несколько меняются — она становится кальциефобом.

Тяготение лиственницы сибирской на севере к карбонатным почвам является следствием требовательности ее к аэрации почвы, к слабокислотной среде. На юге успешность ее роста и развития определяется свежестью почвы при рН 5,5—6. Исследования в Западной Европе подтверждают изменение требовательности лиственницы к почве в зависимости от условий увлажнения.

Исчезновение лиственницы сибирской на юге в прошлом с наступлением сухого периода служит дополнительным доказательством ее требовательности к влажности как породы умеренного климата. С возрастом требовательность ее к влажности возрастает. Лиственница, подобно ясеню, нуждается в свежих почвах в течение всего вегетационного периода.

Почвоулучшающая способность у лиственницы сибирской в молодом возрасте высокая, а с возрастом падает. Необходимо создавать смешанные насаждения или насаждения со вторым ярусом.

Лиственница — быстрорастущая порода. Достигает 40 м высоты. Для характеристики хода роста ее в естественных условиях произрастания и в культурах сопоставим данные проф. Д. И. Товстолеса, полученные при исследовании хода роста лиственницы по высоте в Ивановской области и районе Урала, с данными ее роста в культуре.

В пределах ареала наилучший рост лиственницы сибирской наблюдается в Ивановской области, в районе Урала и на Алтае. Вне ареала лучший рост ее отмечен в Линдуловской роще и в Моховском лесничестве.

Учитывая общую закономерность развития деревьев по высоте в оптимальных условиях роста, можно уверенно говорить о широкой возможности внедрения лиственницы сибирской в первую, вторую и третью области (по Тольскому).

По запасу древесины она стоит на первом месте. Так, в Моховском лесничестве в возрасте 60 лет запас ее составляет 661 м³ на 1 га, в Линдуловской роще, под Ленинградом, и в Ивановской области в 160 лет — 1170 м³.

При совместном произрастании лиственницы сибирской

с березой после 40 лет береза начинает постепенно снижать прирост по высоте, а лиственница усиливает рост в высоту и вскоре вытесняет березу.

Для характеристики хода роста лиственницы сибирской приводим в табл. 51 материалы из таблиц Б. Н. Тихомирова и И. А. Тищенко для Хакасской автономной области.

Таблица 51

**Ход роста лиственницы сибирской в насаждениях II бонитета
(по данным Б. Н. Тихомирова и И. А. Тищенко)**

Возраст	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Число деревьев на 1 га		Запас в м ³ на 1 га	Общая продуктивность в м ³ на 1 га
			главного полога	подчиненного полога		
20	7,2	7,0	644	—	125	125
60	19,5	18,9	1 409	1 009	373	436
100	25,3	26,7	848	197	565	698
140	29,2	32,7	629	92	698	883
180	32,4	37,8	510	59	800	1 031
220	34,7	45,0	364	58	866	1 171

Древесина лиственницы сибирской отличается большой прочностью, по качеству похожа на древесину горной европейской лиственницы. Имеет красновато-бурое ядро. Заболонь узкая, беловатая, с бурым оттенком. Переход от весеннего к летнему слою довольно резкий. Отличается от древесины сосны большим объемным весом (табл. 52) и редкими смоляными ходами; у сосны они в летней части древесины многочисленны и хорошо заметны.

Таблица 52

Средний объемный вес древесины лиственницы сибирской разных районов произрастания

Место произрастания	Влажность древесины в %	Объемный вес в г/см ³
Район озера Байкал	12	0,65
К юго-западу от южной оконечности озера Байкал	12	0,668
Красноярский леспромхоз (Манский район Красноярского края)	12	0,620
Коми АССР	12	0,563
Архангельская область	15	0,662
Ленинградская »	11	0,584
Линдудловская роща {	33	0,749
	абс. с ух.	0,577
Ново-Дугинское лесничество (Смоленская область)	15	0,638
Моховское лесничество (Орловская область)	15	0,560
УССР	15	0,41—0,58

Установлена зависимость между объемным весом лиственницы сибирской и бонитетом, а также высотой взятия образца древесины (табл. 53—54).

Таблица 53

**Зависимость между бонитетом и объемным весом древесины лиственницы сибирской
(по данным Д. И. Товстолеса)**

Бонитет	Объемный вес древесины в г/см ³		Содержание влаги в % от веса сырой древесины	Ширина годичного слоя в мм
	сырой древесины	абсолютно сухой		
I	0,714	0,525	31,8	1,50
II	0,742	0,571	33,8	1,40
III	0,800	0,611	37,0	1,12
IV	0,753	0,592	33,4	0,82
V	0,747	0,572	34,0	1,21

Таблица 54

**Объемный вес разных частей древесины лиственницы сибирской
(по данным А. С. Мачинского)**

Место взятия образца	Объемный вес в свежесрубленном состоянии в г/см ³			Объемный вес в абсолютно сухом состоянии в г/см ³		
	кора	заболонь	ядро	кора	заболонь	ядро
У комля	0,63	1,18	1,08	0,43	0,45	0,69
На середине ствола	—	1,25	0,88	—	0,52	0,58
У вершины	—	1,13	0,91	—	0,44	0,62

В. Н. Штурм приходит к выводу, что древесина лиственницы сибирской, растущей на черноземе, имеет меньший объемный вес, чем искусственно разведенная на севере. Этот вывод приходится считать предварительным за отсутствием достаточных данных. На основании имеющихся материалов для разных районов можно заключить, что объемный вес в пределах ареала почти одинаковый и незначительно снижается вне ареала.

Содержание летней древесины составляет 30—50%. По данным Б. В. Гродзова, на деградированных черноземах оно снижается до 25%. Физико-механические свойства древесины приведены в табл. 55.

При неправильной сушке древесина лиственницы сибирской сильно растрескивается. Отправка выдержанного леса из Владивостока в Одессу дала хорошие результаты.

Таблица 55

**Физико-механические свойства древесины лиственницы
(по А. А. Никитину)**

Вид лиственницы и район произрастания	Объемный вес в г/см ³	Коэффициент усушки в %		Предел прочности в кг/см ²				Твердость в кг/см ²		Сопротивление ударному натягу в кг/см ²		
		в радиальном направлении	в тангенциальном направлении	при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при скльзании в радиальном направлении при скльзании в тангенциальном направлении	в торцовом направлении	в радиальном направлении	в тангенциальном направлении			
Сибирская (Урал)	0,68	0,22	0,40	0,66	511	973	83	72	377	280	278	0,33
Сибирская (Западная Сибирь) . . .	0,66	0,18	0,43	0,68	615	978	85	78	380	—	—	0,28
Сибирская (Восточная Сибирь) . . .	0,64	0,18	0,37	0,61	553	964	93	85	378	—	—	0,24
Даурская (Хабаровский и Приморский край) . . .	0,65	0,18	0,37	0,55	573	1062	77	60	420	—	—	0,25

При сплаве древесина вследствие большого объемного веса (объемный вес свежерубленной древесины 0,846—0,924 г/см³) может давать большой утоп. Для предотвращения этого приходится вязать бревна лиственницы с бревнами других пород или подсушивать деревья до срубки путем кольцевания. При сплаве в холодной глубокой воде, при непродолжительном времени сплава и при смазке торцов бревен известью наблюдается меньший утоп древесины.

А. С. Мачинский дает характеристику влажности растущей древесины на юге Сибири в разное время года (табл. 56).

Таблица 56

**Влажность древесины лиственницы сибирской в разное время года
(по данным А. С. Мачинского)**

Время наблюдения	Влажность в % к абсолютно сухой древесине					
	заболони			ядра		
	у пня	на середине ствола	у вершины	у пня	на середине ствола	у вершины
15 января . . .	167,6	134,0	153,0	74,3	45,7	50,3
1 февраля . . .	113,5	117,0	129,5	49,0	62,0	72,0
4 апреля . . .	123,2	106,9	105,0	56,0	55,8	52,9
6 августа . . .	114,1	112,4	113,4	50,4	54,3	52,9

Древесина лиственницы хорошо сохраняется во влажной среде, поэтому особенно ценна для подводных сооружений, канализационных труб, оконных рам. Она используется также как строевой, поделочный и судостроительный лес, балансы, шпалы, столбы для линий электропередачи, рудничный лес.

Лиственница дает большой выход целлюлозы: по Н. А. Розенбергу, он колеблется от 44,2 до 33,7%, в то время как у ели — от 44,9 до 36,8%. По данным проф. Л. П. Жеребова, выход крафт-целлюлозы составляет 53%, беленой целлюлозы — 41%, в производственных условиях — около 33%. Проф. Л. П. Жеребов и Н. А. Комаровский отмечают возможность переработки фаутной древесины с целью получения целлюлозы.

Из древесины получают этиловый спирт как побочный продукт при изготовлении бумаги. Из 1 т древесины можно получить 160—200 л спирта.

Древесина лиственницы содержит гумми (камедь). Гумми употребляется в текстильной промышленности в качестве загустителя при крашении тканей, в спичечной промышленности для изготовления головок, в лакокрасочной промышленности, в производстве акварельных красок и др. Из 1 пл. м² древесины можно извлечь в среднем 55—80 кг гумми. Средняя смолистость древесины лиственницы 3,4%, среднее содержание гумми по весу — 14% (от 8 до 20%). Установлена некоторая зависимость между выходом гумми и возрастом дерева. Чем старше дерево, тем выше выход гумми: у 160-летних деревьев выход гумми составляет 11% веса сухой древесины, у 250-летних — 14%, 300—330-летних — 16—18%.

Кора молодых деревьев содержит 10—12% дубильных веществ, кора старых деревьев (100—200 лет) — 7—8%. В коре лиственницы из Енисейского района отношение танинов к нетанинам составляет 11,1 : 3,3, алтайской лиственнице — 10,3 : 5,1 и 8,9 : 5,6.

В семенах содержится около 10% масла, в живице — 7,6—8,2% эфирных масел с удельным весом 0,865.

Из древесины лиственницы сибирской добывают терпентин. Средний выход его у 90-летних деревьев лиственницы сибирской составляет, по данным И. В. Воронина, 108—227 г на дерево за сезон, в то время как у 200-летних деревьев лиственницы даурской, по данным Л. В. Любарского, 37—210 г, у 150—200-летних деревьев лиственницы европейской, по Бемерле, — 100—180 г. Выходы терпентина зависят от сезона года, условий произрастания насаждений, их возраста и др. (табл. 57 и 58).

В Моховском опытном лесничестве 90-летние насаждения, по данным И. В. Воронина, дали за сезон 168 г, а средневозрастные — 59 г на одно подсоченное дерево. И. В. Воронин рекомендует закладывать каналы у лиственницы на высоте пня, а ширину канала принимать от 1,5 до 3 см.

Таблица 57

Выходы терпентина у деревьев лиственницы сибирской
в 90-летнем насаждении 1а бонитета, полнотой 0,8,
со средним диаметром 52 см, высотой 32 м

(Моховское опытное лесничество, данные И. В. Воронина)

Сезон года	Количество терпентина		Число продуцирующих стволов		Средний выход в г на одно дерево	
	собранного за месяц в г	в % от общего сбора	в шт.	в % от заподсоченных	продуцирующее	подсоченное
20 мая	1 614	28	10	40	161	64
Июнь	2 001	35	17	68	118	80
Июль	1 222	22	17	68	72	49
Август	545	9	15	60	36	22
Сентябрь	348	6	23	92	15	13

Лиственничный терпентин расценивается в 4—5 раз дороже соснового.

Лиственница сибирская заходит высоко в горы — до 2200—2450 м. Образует чистые и смешанные насаждения. Легко заселяет новые площади. Хорошо возобновляется после пожара. Наблюдается срастание корней у деревьев в насаждении.

В. Н. Сукачев считает возможным впредь до детального изучения типов лиственничного леса делить насаждения на те же группы, что для ели и сосны: 1) листвяги лишайниковые, 2) листвяги-зеленоомошники, 3) листвяги травяно-болотные, 4) листвяги сфагновые и 5) листвяги сложные.

В. Н. Сукачев намечает следующие климатические экотипы и их ареалы: 1) *Oec. rossica Skz.* (северная и северо-восточная часть европейской территории СССР по западную сторону Урала); 2) *Oec. obensis Suk.* — бассейн р. Оби, за исключением Алтая; 3) *Oec. altaica Scaf.* — Алтай; 4) *Oec. jentsseensis Suk.* — бассейн Енисея.

С. А. Самофал, основываясь на данных роста опытных посадок проф. В. Д. Огиевского, подтверждает выводы В. Н. Сукачева по установлению им северного и алтайского экотипов. В качестве рабочей схемы можно наметить следующие климатические экотипы.

В пределах северной и северо-восточной частей европейской территории СССР надо выделить первый пояс северной окраины ареала лиственницы с низкой продуктивностью насаждений. Назовем его условно северной зоной, второй пояс по Тольскому, между 63° и 65° с. ш., — средней зоной, третий пояс (без Южного Урала) — оптимальной зоной, а Южный Урал — уральской зоной.

Алтайская лиственница должна быть разграничена по высотам над уровнем моря. Мнение о недостаточной морозоустойчивости алтайской лиственницы, на наш взгляд, необоснованно. Только сборы семян по отдельным высотам над уровнем моря и типам леса помогут разрешить этот вопрос.

Архангельская, томская и енисейская лиственница успешно растут в европейской части СССР, но и здесь необходимо обращать внимание на точную паспортизацию семян при последующих хозяйственных посадках леса.

Таблица 58

Влияние условий местопропицествания на выход терпентина у лиственницы сибирской

№ опыта участка	Возраст насаждения	Бонитет	Полнота	Число деревьев		Собрано терпентина за первый месяц в г		Выход терпентина за сезон в г	
				продуцирующих		на одно подсоченное дерево			
				суховершинных с сердцевинной гнилью в %	подсоченных в шт.	в % от заполченных	всего		
1	100	II—III	0,6	1	200	98	49	4 000	
2	120	III—IV	0,7	45	60	9	15	500	
3	120	IV—V	0,4	85	100	11	11	300	

Данные И. В. Воронина (Саткальский лесхоз — Челябинская область)

1	100	II—III	0,6	1	200	98	49	4 000	20	—	—	—
2	120	III—IV	0,7	45	60	9	15	500	8	—	—	—
3	120	IV—V	0,4	85	100	11	11	300	3	—	—	—

Данные А. Н. Шагерниковой (Горно-Алтайская автономная область)

1	180	I	0,7	—	22	—	77	—	—	2 430	110	141
2	125	II	—	—	41	—	70	—	—	1 478	36	51
3	80—200	V	0,5	—	20	—	30	—	—	108	5	18
4	180	V	0,5	—	20	—	45	—	—	295	15	33

Лиственница сибирская образует много форм, различающихся по колоскам, шишкам и хвое:

- 1) по окраске женских колосков: L. s. f. *Tittelbachii* Schr.—с белыми колосками; L. s. f. *viridiflora* Scafer.—с зелеными; L. s. f. *rosea* Scafer.—с розовыми; L. s. f. *rubriflora* Scafer.—с красными;
- 2) по шишкам: L. s. f. *typica* Sz., L. s. f. *culta*, L. s. f. *rossica* Sz., L. s. f. *altaica* Sz.;
- 3) по росту: L. s. f. *fastigiata* Schr.—с прямым стволом; L. s. f. *pendula* Schr.—с плакучей кроной;
- 4) по хвое: L. s. f. *glaucia* Schr., L. s. f. *longifolia* Schr.

Наиболее старые культуры лиственницы сибирской в Европе имеются под Ленинградом, в 18 км от Сестрорецка (Линдоловская роща). Они заложены в 1738 г. Фокелем из семян, взятых в районе Архангельска. Хорошие культуры ее есть в Лесной опытной даче ТСХА (семена для них получали из равнинных насаждений Красноярского края, Хакасии, района Верхней Лены), в Моховском опытном лесничестве (см. табл. 59).

Таблица 59

Ход роста культур лиственницы сибирской Ia бонитета на черноземах Орловской области — в Моховском опытном лесничестве (по данным Г. Владышевского)

Возраст	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Число деревьев на 1 га		Запас на 1 га в м ³	Общая продуктивность на 1 га в м ³
			главного полога	подчиненного полога		
30	17,8	16,8	1290	286	260	260
40	21,7	21,1	925	157	355	386
50	25,5	25,3	712	95	457	528
60	28,6	28,8	592	45	538	661
70	31,1	30,6	550	16	594	751
80	32,7	31,4	532	5	633	803

Встречается лиственница сибирская также на Украине, под Воронежем (в Комсомольском опытном лесничестве) в виде насаждений и в других местах в виде отдельных парковых деревьев.

Лиственницу не следует разводить рядом с березой, являющейся промежуточным хозяином грибов *Melampsora tremulae* и *M. betulae*.

В интересной работе А. С. Яблокова о культуре лиственницы приводятся материалы о смешении пород, поэтому подробно на этом вопросе мы не останавливаемся. По этому же вопросу имеются работы В. В. Гумана, П. С. Погребняка, Г. С. Азарова, В. П. Тимофеева, Н. Н. Степанова.

Со своей стороны хотелось бы предложить в качестве нижнего яруса ольху белую.

При составлении проекта типов культур необходимо учитывать особенности района, где предполагается культивирование лиственницы.

ЛИСТВЕННИЦА СУКАЧЕВА
LARIX SUKACZEWI DJIL., L. ARCHANGELICA LAWS.,
L. SIBIRICA VIRIDIFLORA SCHRÖD.

Произрастает на северо-востоке европейской части СССР, на Урале и в Западной Сибири, занимая площадь от Онеги (38° в. д.) до долин Оби и Иртыша. На севере доходит до Печоры, на юге — до верховьев Урала.

Побеги светложелтые, бороздчатые, голые, блестящие. Ветви приподняты кверху.

Хвоя по 20—60 шт. в пучке, узколинейная, длиной 15—50 мм, с приподнятой верхушкой.

Молодые шишки большей частью красноватые или розовые, реже зеленоватые и белые, зрелые — большей частью темнокоричневые и реже желтокоричневые. Шишки немного крупнее, чем у сибирской (рис. 6): 2,9—3,5 см, широкояйцевидные или овальные и шаровидные. Раскрывшиеся шишки шириной в среднем 2,7—3,3 см. Семенные чешуи крупные: длиной 12—21 (15—18) мм и шириной 12—21 (13—18) мм, толстые, крепкие, деревянистые, на верхушке немного загнуты внутрь и поэтому ложковидные, в очертании округлопочковидные или широкояйцевидные с слегка оттянутой верхушкой, матовые, на спинке густо опущенные. У лиственницы сибирской они мельче (длиной 10—15 мм) и уже (шириной 8—12 мм), неясно ложковидные, чаще яйцевидные, с тупоугольной или округлой вершиной, слабо налегающие друг на друга, на спинке также густо опущенные. Кроющие чешуйки у лиственницы сибирской в зрелой здоровой шишке всегда явственно заметны, иногда же выступают из-за семенных чешуй на 1—3 мм. У лиственницы Сукачева кроющие чешуйки намного короче семенных и в зрелой здоровой шишке совершенно незаметны. Раскрывание шишек и рассеивание семян происходит лишь во второй половине зимы: в феврале — марте. Семена лиственницы сибирской созревают в начале сентября, и немедленно после этого шишки раскрываются и семена рассеиваются.

Семена крупные, длиной 4—7 мм и шириной 3—4 мм, косояйцевидные, преимущественно светлокоричневые, с темными крапинками и прожилками. Крыльышко крупное, большей частью длиной 12—17 мм, шириной 6—9 мм, с одной стороны прямое, с другой выпукло-закругленное. У лиственницы сибирской семена мельче — длиной 2—5 мм и шириной 2—4 мм, светложелтые, часто с темными пятнышками, крыльышко длиной 9—14 мм и шириной 3—5 мм.

По Н. В. Дыллису, всхожесть семян лиственницы Сукачева не превышает 25 %, а энергия прорастания — 18 %, тогда как у лиственницы сибирской всхожесть достигает 60—80 и даже 90% и энергия прорастания высокая.

Пустых семян, по Н. П. Кобранову, у лиственницы Сукачева 88%, у лиственницы сибирской, по Е. П. Верховцеву и Н. В. Дылису, редко превышает 20%. Перекрестное опыление у лиственницы сибирской протекает успешнее, чем у лиственницы Сукачева. Всхожесть лиственницы Сукачева по стандарту 45% для I сорта, 30% — для II сорта и 20% для III сорта.

В связи с тем, что у лиственницы Сукачева чешуи шишек широкие и плотно прилегают одна к другой, шишки раскрываются медленно и семена выпадают из них с трудом. Н. В. Дылис рекомендует извлекать семена из шишек в шишкосушильнях, оборудованных вентиляцией и установкой для регулирования температуры. Чешуйки шишек лиственницы сибирской более узкие и тонкие, поэтому семена можно извлекать в более примитивных условиях, вплоть до простых амбаров и сараев с вентиляцией или в солнечных шишкосушильнях.

Древесина лиственницы Сукачева уступает по физико-химическим свойствам древесине лиственницы сибирской: она легче и имеет меньший удельный вес.

Лиственница Сукачева достигает 35—40 м высоты и 1—1,2 м в диаметре. Ствол обычно сильно утолщен к основанию. Образует чистые и смешанные насаждения. В бассейне Унжи и Ветлуги встречается в небольших количествах как примесь к сосновым лесам. К северу от Сарапула по Каме растет в виде небольшой примеси в сосняках-брусничниках и черничниках по повышенным местам на глубоких супесчаных, реже песчаных почвах. По западному склону Урала изредка встречается у верхнего предела распространения древесной растительности, а южнее — в составе горных смешанных и сосновых лесов. На Южном Урале входит в состав (до 0,2) сосновых лесов, занимая преимущественно водораздельные сарти, сложенные глинистыми сланцами и песчаниками, и убывая вниз по склонам. В бассейне Большого Ика в зоне южной лесостепи нередко встречается в составе широко-листенных лесов. На хребте Ирендык (Башкирская АССР) растет в виде отдельных маленьких рощиц, площадью до 20—25 га, а на хребте Крыкты-Тау — более значительными пятнами; в обоих случаях — на фоне вторичных березовых рощиц и разнотравных степных группировок.

Успешное разведение лиственницы Сукачева в лесостепной и степной зонах будет обеспечено только при наличии свежих почв.

ЛИСТВЕННИЦА ПОЛЬСКАЯ *LARIX POLONICA RACIB.*

Растет по холмам в Польше, на юго-запад от Варшавы.

Бейснер считает ее синонимом лиственницы европейской, но Рациборский рассматривает ее как самостоятельный вид.

Так как на местах часто встречаются затруднения при определении лиственницы польской, схожей по внешнему виду с сибирской и европейской, остановимся несколько подробнее на их отличительных признаках.

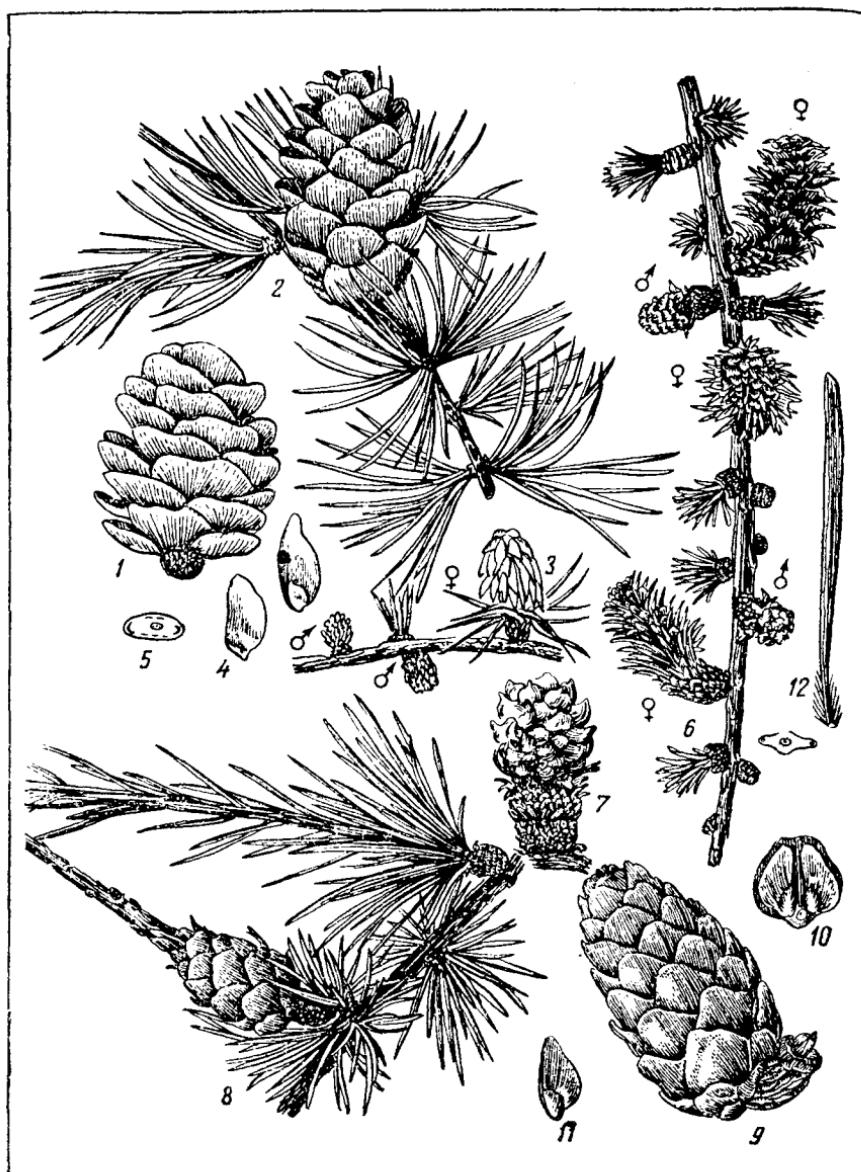


Рис. 6. Лиственница Сукачева (*Larix Sukaczewii*), сибирская (*L. sibirica*) и европейская (*L. europaea*):

Сукачева: 1 — шишка; **сибирская:** 2 — ветвь с шишкой и молодым побегом; 3 — ветвь с одним женским колоском и двумя мужскими; 4 — семена с крыльшками; 5 — разрез хвоя; **европейская:** 6 — ветвь с двумя мужскими и тремя женскими колосками; 7 — мужской колосок; 8 — ветвь с однолетним побегом, укороченным побегом и двухлетним побегом, проросшим через шишку; 9 — шишка; 10 — семенная чешуя с двумя семенами; 11 — семя с крыльшком; 12 — хвоя и ее поперечный разрез

Ветви у лиственницы польской торчат вверх; ствол с толстым комлем, саблевидно изогнут внизу.

Шишки мельче, чем у лиственницы сибирской и европейской, длиной 1,5—2,5 см.

Лиственница польская отличается от европейской более мелкими тычинками колосков (1,5—2 мм) и слаборазвитыми (укороченными) спаевицами; меньшими, почти круглыми шишками, чашевидно вогнутыми чешуями с округлым толстым краем, после высыхания не отгибающимся наружу; от сибирской она отличается более мелкими тычинками и меньшим числом их — от 32 до 33.

Чешуйки, по В. Н. Сукачеву, голые, в то время как у лиственницы сибирской они сильно, а у европейской слабо опущены. По описанию Г. И. Поплавской и нашим наблюдениям, чешуйки лиственницы польской также бывают покрыты пушком.

Семена крупные, отношение длины крыльышка к семени 1,7—2,4, в то время как у лиственницы сибирской оно равняется 2,0, у европейской — 1,2.

Лиственница польская на родине на равнинных местах характеризуется быстрым ростом, достигая 35—40 м высоты.

В Воронеже и Моховском опытном лесничестве имеются культуры лиственницы польской хорошего роста; саблевидно изогнутые стволы отсутствуют.

Успешный рост лиственницы польской в западной и центральных частях европейской территории СССР заставляет обратить на нее серьезное внимание. Эти искусственные насаждения лиственницы польской могут вполне обеспечить нас собственными семенами.

ЛИСТВЕННИЦА ЕВРОПЕЙСКАЯ

*LARIX EUROPAEA LAM. ET DC., L. DECIDUA MILL., L. EXCELSA LINK.,
L. LARIX KARST., L. PYRAMIDALES SALISB., L. VULGARIS FISCH.*

Произрастает в верхнем лесном поясе Альп Средней Европы, на Карпатах и в горах Чехословакии на высоте 1000—2000 м.

Почки яйцевидной или шаровидной формы. Нижние чешуйки блестящие, бурье, остроконечные, по краям реснитчатые; верхние — плоские, тупые, голые.

Укороченные побеги толстые, почти шарообразные, несут 30—40 (60) хвоинок.

Кора толстая, серобурая, во внутренних слоях краснобурая. Корка чешуйчатая.

Хвоя длиной 15—30 мм, шириной 0,5—0,75 мм, тупая, мягкая, светлозеленая, без белых полосок. По краям хвои под гиподермой имеется по смоляному ходу.

Цветение происходит в мае. Шишки созревают в октябре, но раскрываются только ранней весной. Собирают шишки зимой.

Шишки длиной 2,5—4 см, шириной 2—2,4 см, вытянутой яйцевидные. Семенные чешуйки голые, с волнистым и несколько

отвороченным наружу краем, плотно прилегают друг к другу. Кроющие чешуйки обычно в зрелой шишке ясно заметны.

Иногда ось шишки развивается в побег. При опадении шишки опадает и побег. Наблюдались случаи срастания двух шишек основаниями. Шишки могут сохраняться на дереве несколько лет.

Семена яйцевидные, окрашены светлее, чем сосновые, длиной 3—4 мм, с тонким яйцевиднокруглым крыльышком длиной до 13 мм. Горные семена мельче, но тяжелее.

Всхожесть семян около 40%. Семена сохраняют всхожесть 2—3 года. Вес 1000 семян с крыльышками 7,7—9,3 г, в среднем 8 г, а обескрылых — около 6 г (4,6—6,6). Выход обескрылых семян из 1 гл шишечек составляет около 2,5 кг. Обычно выход семян из шишек у лиственницы европейской больше, чем у ели и сосны.

Возмужалости достигает на открытых местах в возрасте 15 лет, в насаждении — в 25—30 лет. Урожай бывают почти ежегодно, но обильные — через 3—5 лет (табл. 60).

Таблица 60

**Урожай семян в насаждениях лиственницы европейской 62—70 лет
в Лесной опытной даче ТСХА**
(по данным В. П. Тимофеева)

Годы лёта семян	Начало и конец лёта семян	Число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес семян в кг	Всхожесть в %
1938	—	2 160	17,3	—
1939	17/IV—10/VI	1 276	9,6	37
1940	13/IV—15/VI	916	6,4	8
1941	27/IV—29/VIII	724	5,5	11
1942	18/IV—5/IX	2 556	19,2	30
1943	17/IV—15/VIII	1 003	7,5	13
1944	18/IV—25/VI	244	1,7	19
1945	16/IV—30/VII	1 780	12,1	39
1946	5/IV—30/VIII	8 041	56,2	21
Среднее	—	2 083,4	15,1	24

По наблюдениям В. П. Тимофеева, урожайные годы у лиственницы сибирской и европейской совпадают.

Лиственница, как мы говорили, свойственна полная партено-спермия. По внешним признакам опыленные шишки не отличаются от неопыленных. При опылении лиственницы европейской пыльцой японской получился гибрид, отличающийся более быстрым ростом. Растения унаследовали от лиственницы японской устойчивость против повреждения хермесом (*Chermes laricis*). У гибридов появился и отрицательный признак, которого родители не имели: их саженцы сильнее повреждались осенними заморозками — отмерзала вершина.

У лиственницы европейской шишки очень трудно раскрываются, иногда через год или два, поэтому при организации сбора семян требуется устройство особых барабанов для извлечения семян.

Всходы с 5—6 семядолями, которые длиннее первичной хвои. В отличие от сосны и ели семядоли и первичная хвоя без зубчиков. При весеннем посеве всходы появляются через 18—25 дней. Перед посевом семена рекомендуют намачивать.

Корневая система хорошо развита: имеется сильно развитый стержневой корень и несколько сильных боковых корней. На корнях эндотрофные микоризы. Корни начинают развиваться весной при 5—6°. Наиболее сильный рост корней наблюдается в апреле — мае, затем он приостанавливается и снова возобновляется в сентябре и октябре, но уже не так интенсивен.

На северных отрогах Карпатских гор лиственница европейская произрастает при январской температуре —3—5° и при июльской +19—20°. Считать ее породой приморского климата нельзя, но она требовательна к влажности воздуха и свежести почвы. Высокие летние температуры и сухость воздуха, особенно в молодом возрасте, переносит трудно. На образование 100 г сухого вещества листьев лиственница европейской требуется 115 кг воды в год, что говорит о большой потребности ее во влаге. Она испаряет больше других хвойных пород и даже некоторых лиственных. Короткий вегетационный период все же позволяет ей успешно закончить рост. Иногда в горах лиственница начинает зеленеть, когда еще лежит снег. Снеговалом не повреждается.

Одна из требовательных к свету пород. У долинной лиственницы хвоя по анатомическому строению относится к теневой, а у горной — к световой. Последний вопрос важен потому, что между количеством хлорофилла и энергией ассимиляции существует прямая зависимость. Следовательно, горные и долинные формы следует рассматривать как отдельные экотипы.

Теневые листья содержат больше калия, азота, фосфора, извести, магнезии, железа и др. С повышением местности над уровнем моря падает содержание золы в хвое:

Высота над уровнем моря в м	117	476	735	880	1 068
Содержание сырой золы в хвое в % . .	7,31	4,27	3,09	3,34	2,95

Этот признак необходимо принимать во внимание при анализе климатических экотипов.

Лиственница европейская произрастает на глубокой, средней свежести почве с большим содержанием минеральных веществ, особенно извести, калия и магния. Растет также на глинистых склонах гор. О потребности ее в зольных веществах можно судить по минеральному составу древесины. Содержание золы в древесине составляет в среднем 0,17%; из 100 частей чистой золы приходится на калий 33,6, на известь — 45,1, на магнезию — 13,2, на фосфорную кислоту — 7,68.

Почвоулучшающая способность до наступления изреживания насаждений значительная, после изреживания ничтожна. Под взрослым насаждением появляется большей частью травяной, но не моховой покров.

Лиственница европейская — одна из наиболее быстрорастущих пород среди хвойных. На склонах гор стволы деревьев при основании имеют незначительную кривизну, которая сохраняется до старости. Эту кривизну объясняют действием навала снега в молодости.

До 40 лет прирост по высоте сильный, затем начинает постепенно снижаться (табл. 61).

Таблица 61

Ход роста лиственницы европейской I—III бонитетов

Возраст	Высота в м		
	I бонитет	II бонитет	III бонитет
10	5,5	4,0	4,0
20	10,5	9,0	7,5
30	13,5	14,5	12,5
40	22,0	19,5	17,5
50	26,5	23,0	22,0
60	29,5	26,5	25,5
70	32,5	28,5	28,0
80	34,0	30,0	29,0
90	34,5	31,0	30,0

Для лиственницы европейской отмечена наибольшая высота 54 м при наибольшем диаметре 1,6 м.

Максимальный возраст — 600 лет.

Древесина грубого сложения, блестящая, легко колется, гибкая. Летние слои рельефно выделяются с обеих сторон. Смоляные ходы немногочисленные и очень мелкие. Ядро красновато-коричневое, заболонь узкая, желтоватого цвета.

Объемный вес древесины в свежесрубленном состоянии в среднем $0,818 \text{ г}/\text{см}^3$, в воздушно-сухом — $0,600 \text{ г}/\text{см}^3$. Древесина горной лиственницы имеет больший объемный вес, а вместе с тем и более высокие физико-механические свойства, чем древесина долинных деревьев.

Воды в заболони ствола содержится 61%, в ядре — 19%. Количество воды в стволе зависит от времени года (табл. 62).

Древесина лиственницы европейской используется для подводных сооружений, оконных рам. Из горной лиственницы добывают венецианский терпентин. В коре лиственницы содержится 9—10% дубильных веществ.

В пределах ареала лиственница европейская образует чистые насаждения, а также растет в смеси с кедром европейским, елью и сосной горной. Часто в горах вытесняется елью, но на более

Таблица 62

Содержание воды в древесине разных хвойных пород
(по данным Р. Гартига)

Порода	Количество воды в % от веса сырого дерева								
	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	сентябрь	ноябрь
Лиственница европейская	53	43	45	46	52	53	53	46	60
Ель	58	57	60	50	59	—	54	56	54
Пихта	51	42	55	45	48	52	53	54	49
Сосна веймутова	67	68	65	61	68	69	70	63	59
» обыкновенная	64	63	60	65	64	—	61	60	61

сухих местоположениях свое место ели не уступает. Из кустарниковых пород совместно с лиственницей европейской в лесах произрастают *Rhododendron ferrugineum*, толокнянка, дафна альпийская, можжевельник казацкий и др.

Встречаются садовые формы лиственницы европейской:

- 1) *L. e. f. glauca* hort.—с голубоватым оттенком хвои;
- 2) *L. e. f. pendula* Rgl.—с плакучей кроной;
- 3) *L. e. f. virgata* hort.—с змеевидным строением ветвей;
- 4) *L. e. f. fastigiata* hort.—со стройной колоннообразной кроной;
- 5) *L. e. f. multifacaulis* Schr.—с тонким остроконусообразным стволом;

Из карликовых форм можно назвать:

- 1) *L. e. f. compacta* hort.—с коротко сжатой вершиной;
- 2) *L. e. f. Kellermannii* hort.—с короткими толстыми и густо охвощенными ветвями (кустистая форма);
- 3) *L. e. f. cervicornis* hort.—с ветвями, напоминающими рога оленя;
- 4) *L. e. f. repens* hort.—ползущая форма.

Следует выделить климатические экотипы лиственницы европейской: горную и долинную, альпийскую и судетскую.

В нашей стране лиственницу европейскую начали культивировать в XIX столетии. Одна из наиболее старых культур ее заложена в 50-х годах в уроцище Поречье Уваровского лесхоза (Московская область); немного позже (1875 г.) созданы культуры ее в Лесной опытной даче ТСХА; еще позже в 1889—1890 гг.) — в Краснопахорском и Виноградовском лесхозах (Московская область), в Михайловском лесничестве (Тульская область), в Судогодском лесхозе (Владimirская область) и в других местах.

Лиственница европейская вполне удовлетворительно развивается под Ленинградом.

Под Москвой, по данным С. Д. Георгиевского, произрастает помесь лиственницы сибирской и европейской. В Смоленской области, по Б. В. Гроздову, имеются ценные посадки лиственницы европейской в Ново-Дугинском районе, по высоким берегам

Вазузы, где насаждения в 38 лет имеют среднюю высоту 17,5 м. Более продуктивными оказались насаждения лиственницы с елью. В возрасте 42 лет на хорошо дренированных крупнопылеватых суглинках они имели среднюю высоту 23 м, средний диаметр 25,1 см, число деревьев на 1 га 656, запас 335 м³. Общий запас (с елью) составлял 363 м³. Саблевидных и искривленных стволов оказалось 10%.

Лиственница европейская в указанных условиях растет лучше, чем на родине, обгоняя в росте и лиственницу сибирскую. Так, в возрасте 32 лет лиственница европейская имеет высоту 17,5 м, сибирская — 15,4 м; в 42 года — соответственно 22,8 и 18,5 м. Появляющийся самосев часто гибнет в тот же год, в августе.

Качество древесины лиственницы европейской, выращенной совместно с елью (ель составляла второй, густой, ярус), оказалось выше, чем у деревьев, росших в чистом насаждении, что следует объяснить большей увлажненностью участка с елью.

Проф. В. П. Тимофеев на основании проведенных им исследований в Лесной опытной даче ТСХА особенно рекомендует введение лиственницы европейской в леса Московской области, но он не пишет, произрастает ли там типичная лиственница европейская или польская.

Лиственница европейская часто встречается в культуре на Украине. Опыты разведения ее в Крымской области, около Айпетринской метеорологической станции, не дали определенных результатов. Европейскую лиственницу, как и польскую в Западной Украине, в Белоруссии и центрально-черноземной полосе на свежих почвах, следует разводить не в виде чистых насаждений, а с лиственными породами во втором ярусе.

ЛИСТВЕННИЦА ДАУРСКАЯ *LARIX DAHURICA TURCZ., L. GMELINI LDB.*

Распространена в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Северная граница проходит от Анадырской губы к устью Колымы, дальше к устьям Лены, Хатанги и Новой на широте ниже 72°30'. Западная граница параллельна восточной границе лиственницы сибирской, т. е. начинается от Ленско-Енисейского водораздела, затем пересекает озеро Байкал и, придерживаясь восточной стороны Яблонового хребта, направляется к средней части Большого Хингана, в северо-западный Китай и оттуда — к истокам Сунгари в Северную Корею (высокогорный пояс) до 39° с. ш. Восточная граница проходит от Анадырской губы на Гижигинскую губу.

Лиственница даурская встречается в центральной части полуострова Камчатки, образует островные леса на Сахалине, растет в Приморском крае, заходит на север к Охотску и выше.

По западной границе встречается полоса, на которой лиственница даурская произрастает вместе с сибирской, образуя

много гибридов, обозначаемых общим названием лиственницы Чекановского.

По данным проф. А. А. Строгого, в Амурской области насаждениями с преобладанием лиственницы даурской занята вся северо-западная часть от границ Забайкалья и Якутской АССР. На восток такие же насаждения распространены по р. Амуру до станции Ваганово и по линии железной дороги до станции Магдагачи, а также в бассейнах рек Уркана, Гилюя, Селемджи, Норы и отчасти Буреи, где она поднимается не выше 1000 м над уровнем моря, уступая на этой высоте место ели аянской. В Приморском крае лиственничники также широко распространены, преимущественно в северной части, спускаясь к югу по западным склонам Сихотэ-Алиня до 46° с. ш., а на побережье примерно до 44° с. ш.

Лиственница даурская поднимается в горы до 1200 м и часто доходит до верхней границы лесов.

Почки у лиственницы даурской блестящие, темноохреннобурые, с реснитчатыми чешуйками.

Побеги удлиненные, бледноохренные, покрыты беловатым налетом, усажены редко стоящими волосками. Ветви светлоохреннобурые, с возрастом окрашиваются в буро-серый цвет.

Кronа дерева при удовлетворительных условиях роста имеет яйцевиднопирамидальную форму. На сфагновых болотах становится туповершинной, с сильно извилистыми корявыми ветвями. На каменистых местах имеет коленообразную крону. Часто ветви располагаются этажами. На открытых местах, по В. А. Поварничу, иногда имеет шаровидную крону в результате обмораживания молодых побегов.

Кора красноватая, толстая.

Хвоя узколинейная, длиной 15—30 мм, с верхней стороны гладкая, с нижней — с двумя продольными беловатыми бороздками, заключающими каждая по три-четыре, реже два, ряда белых устьиц. Хвоя более жесткая, чем у лиственницы сибирской, сидит на укороченных побегах по 12—20—50 хвоинок в пучке.

Распускается хвоя в первой половине мая, и одновременно начинается цветение. В третьей декаде сентября хвоя желтеет, а к первым числам октября вся опадает.

Мужские колоски маленькие, желтоватые, женские — длиной 8—10 мм, бледнорозовые, тупоцилиндрические, с прямыми растопыренными кроющими чешуйками.

Шишки длиной 1,5—2 см, почти шаровидной формы, немногочисленные, голые, широкояйцевидные. Семенные чешуйки с выемчатой или отсеченной вершиной. Среди них виднеются отростки кроющих чешуек, которые имеют вытянутые тонкие кончики, преимущественно внизу шишки. Семенные чешуйки расположены в 3—4 ряда.

Шишки созревают в конце сентября, и тогда же высыпаются семена. Пустые шишки иногда висят на дереве 1—2 года. При хранении в амбарах свежие шишки теряют около 5% веса.

По цвету молодых шишечек выделяют *L. d. f. erythrocarya* hort.— с пурпуровыми шишками и *L. d. f. chlorocarpa* — с зелеными шишками.

Семена длиной 3,5—4 мм; крыльшко косоязыковидное, в 1,5—2 раза длиннее семени. Вес 1000 семян 3—4 г. Всхожесть семян около 60%. По ориентировочным данным, средний выход чистых обескрылых семян составляет 8—9% от веса шишек в воздушно-сухом состоянии.

Урожай повторяется через 3—4 года.

Корневая система может быть разная, в зависимости от почвенных условий. На торфяниках, как указывает В. Л. Комаров, лиственница даурская развивает поверхностную корневую систему, благодаря чему она может произрастать даже при наличии вечной мерзлоты. На свежих суглинистых дренированных почвах корневая система развивается далеко вглубь почвы. На средних по глубине и плодородию почвах сильно развиваются боковые корни и меньше стержневой корень. На болотах лиственница может образовать придаточные корни. Этим и объясняется высокий возраст (300—400 лет) насаждений лиственницы даурской на болотах. Здесь корни у нее расположены в несколько ярусов, причем нижние постепенно отмирают. Сосна подобным свойством не обладает, поэтому и трудно встретить сосну на болотах старше 80—120 лет.

Исходя из широкого ареала лиственницы даурской, можно судить о высокой устойчивости ее против низких зимних температур. Лиственница даурская может переносить резкие колебания континентального и особенности приморского климата. По наблюдениям А. А. Строгого, лиственница начинает зеленеть при температуре почвы не меньше 2°,5. Вообще же она крайне нетребовательна к теплу.

К свету лиственница даурская более требовательна, чем сибирская. Это явление следует поставить в связь с произрастанием ее на местах с избыточным увлажнением.

Успешно произрастает на свежих суглинистых и супесчаных хорошо дренированных и содержащих известь почвах. Вообще к почве нетребовательна, может расти на песчаных и болотистых почвах, но имеет здесь меньшую продуктивность. В Забайкалье растет даже в сухих степях, что позволяет ее иногда рекомендовать разводить в лесостепи на слабосолонцеватых почвах.

По А. А. Строгому, лиственница даурская заселяет равнины и пологие склоны с холодными болотными или полуболотными почвами даже при наличии вечной мерзлоты или занимает горные кручи с крайне мелкими и тощими скелетными почвами; растет даже среди голых каменных глыб, покрытых одними лишайниками. В подобных условиях образует чистые насаждения низкой

продуктивности. Мирится с избыточным увлажнением почвы. Не переносит затопления, поэтому близко к берегам рек не селится.

Почвоулучшающая способность в молодости довольно значительная, но с возрастом по мере изреживания насаждения понижается.

На родине растет быстро и доживает до 300—400 лет. В 20 лет насаждения могут давать 200 м³ ценной древесины с 1 га. Достигает высоты 30—33 м при диаметре 70—90 см, редко 140 см. В районе Владивостока в 5-летнем возрасте прирост лиственницы даурской равнялся 50—72 см в год, а в 6-летнем возрасте — от 68 до 106 см, тогда как на Северной лесостепной опытной станции она в 10 лет имела прирост 110 см. Данные о ходе роста ее на Камчатке приведены в табл. 63.

Таблица 63

Ход роста лиственницы даурской II—III бонитета на Камчатке

Возраст	Высота в м	Диаметр в см	Число стволов	Запас в м ³	Прирост в м ³		Отпад по числу стволов	Общая продуктiv- сть в м ³
					средний	текущий		
50	12,4	12,6	1910	212	4,24	2,8	600	254
100	19,1	21,0	763	324	3,24	1,4	103	451
150	22,7	28,3	585	384	2,56	0,8	33	544
200	24,8	32,6	466	413	2,09	0,4	17	596
250	26,2	35,7	392	427	1,71	0,2	2	618

В табл. 64 дана характеристика роста лиственницы даурской по высоте и диаметру в разных типах леса.

Таблица 64

Рост модельных деревьев II класса роста и развития в Якутской АССР
(по данным В. П. Дробова)

Возраст	Laricetum ledosum		Laricetum muscosum		Laricetum vacciniosum	
	высота в м	диаметр в см	высота в м	диаметр в см	высота в м	диаметр в см
20	2,1	0,9	2,4	0,8	4,0	2,2
40	7,0	5,3	6,0	3,2	10,1	7,3
60	13,6	11,5	8,8	5,2	15,4	12,1
80	14,4	14,1	10,9	7,2	18,4	15,0
100	15,1	16,4	13,8	10,8	19,9	16,7
120	15,7	18,4	15,1	12,9	21,0	17,9
140	—	—	15,8	14,1	21,9	18,8
160	—	—	16,1	14,6	—	—
180	—	—	16,4	14,9	—	—
190	—	—	16,6	15,0	—	—

На Крайнем Севере или в высокогорных областях, на границе произрастания лесной растительности, большие деревья вырождаются в приземистые кустарниковые стланики не выше высоты снежного покрова (около 20 см).

У северной границы распространения иногда наблюдается вегетативное размножение лиственницы даурской отводками.

Древесина подобна древесине лиственницы сибирской, но отличается большей твердостью, прочностью и смолистостью. Переход от весенней к летней древесине очень резкий. Трахеиды часто сплюснуты в радиальном направлении. Вследствие резкой разницы между весенним и летним слоем древесины при быстром высыхании может сильно растрескиваться. Л. М. Перелыгин указывает, что при обработке инструментами весенняя древесина часто удаляется и поверхность получается неровной. Древесину лиственницы даурской считают мало пригодной в качестве пилочного материала для изготовления предметов с ровной поверхностью, между тем на практике из нее изготавливают кровати и ящики. Объемный вес древесины лиственницы даурской, по Б. А. Ивашкевичу, в абсолютно сухом состоянии 0,669, в комнатно-сухом — 0,703; по А. А. Строгому, объемный вес древесины из Приморского края и Амурской области при 7—8% влажности равен 0,73 (0,7—0,76) г/см³. Доски заметно коробятся, но усыхают в меньшей степени, чем еловые, сосновые и кедровые.

По теплотворной способности лиственница даурская стоит на одном из первых мест среди местных пород. Если принять удельную теплотворную способность ее древесины за единицу, то древесина дуба и березы белой будет иметь 0,83, сосны — 0,67, осины и тополя — 0,59.

Исключительно высокие физико-механические показатели имеет древесина лиственницы даурской, произрастающей в Якутской АССР (табл. 65).

Таблица 65

**Объемный вес древесины лиственницы даурской,
взятой на разной высоте ствола
(по данным Д. И. Товстолеса)**

Часть ствола	Объемный вес в г/см ³	Ширина слоя в мм	Содержание поздней древесины в %
Комель	0,641	1,47	43,0
$\frac{1}{3}$ высоты	0,606	1,41	30,5
$\frac{2}{3}$ »	0,617	1,35	30,8
Вершина	0,665	1,26	35,0

Ближе к северной границе ее распространения лиственница даурская очень часто имеет косослойную древесину.

К сожалению, ценная древесина этой породы широко используется на дрова и меньше на телеграфные столбы, рудничную

стойку, нижние венцы срубов. Между тем в подводных сооружениях она прекрасно сохраняется благодаря поверхностному ослизнению, предотвращающему ее разрушение. Лиственничные шпалы служат более 15 лет, но почему-то в железнодорожном хозяйстве преимущественно используется сосна. А. А. Строгий рекомендует использовать древесину лиственницы даурской для устройства торцовых мостовых, для дорожных и мостовых сооружений, изготовления дренажных труб, оконных рам, кроватей, сундуков. Из коры можно получать дубильные вещества (отношение танинов к нетанинам 16 : 11).

Древесина лиственницы даурской мало повреждается древоточащими насекомыми.

А. А. Строгий указывает на возможность подсочки лиственницы даурской. Л. В. Любарский исследовал живицу, полученную с деревьев, растущих в бассейне р. Салфун, около Владивостока, которая именуется приморским терпентином и обладает нормальными химическими свойствами и всеми необходимыми техническими качествами. Выходы терпентина приводятся в табл. 66.

Таблица 66

**Смолопродуктивная способность деревьев лиственницы даурской
(по данным Л. В. Любарского)**

Время подсочки	Число подсоченных деревьев	Число пролюцирующих деревьев		Получено терпентина в г		
		в шт.	в %	всего	на одно подсоченное дерево	на одно пролюцирующее дерево
11/VII	7	4	56	1 473	210	368
26/VII	9	3	33	1 264	140	421
28/VII	13	4	30	744	57	186
26/IX	3	0	0	0	—	—
Всего . . .	32	11	34	3 481	108	316

Растущий на лиственнице гриб *Polyergus* sp. обладает омыляющими свойствами. Применяется в народной медицине. По данным А. А. Строгого, при варке с корнями подмарениника дает красную краску, которой местное население окрашивает олены кожи.

На крайней северной границе ареала не утрачивает репродуктивной способности и хорошо возобновляется семенным путем. Стволы иногда имеют морозобойные трещины. По низким местам морозы часто выжимают всходы лиственницы.

В Амурской области растет в виде чистых насаждений, на острове Сахалине вместе с елью аянской. В сибирской тундре приближается дальше всех пород к границе лесов, где образует

форму *L. d. f. prostrata* Rgl., южнее произрастает вместе с кедровым стланцем.

В. Л. Комаров дает такое широтное подразделение лесов для Якутской АССР: 1) полоса чистой лиственницы, 2) полоса лиственницы с березой и тополем, 3) лиственнично-сосновые леса, 4) полоса с лиственницей, сосновой, пихтой и кедром.

Р. Н. Абсолин делит Лено-Вилюйское плато на три группы: боровую, брусничную и сырью тайгу.

Боровая тайга занимает песчаные дренированные подзолистые почвы с чистыми насаждениями из лиственницы даурской или в смеси с сосновой. Слой мерзлоты к концу лета оттаивает на 2—2,25 м. Полнота не ниже 0,5. Наблюдается вытеснение лиственницы сосновой. Тип леса — листвяг толокнянковый, с покровом из толокнянки, реже брусники и др.

Брусничная тайга встречается часто, но занимает небольшие площади. Почвы развиты на коричнево-палевом лёссовидном карбонатном суглинке. Слой мерзлоты 0,75—1 м. Образует тип листвяг-брусничник с моховым покровом. В подлеске можжевельник сибирский, таволга средняя, лапчатка кустарниковая, шиловник иглистый и др.

Сырая тайга растет на песчаных и суглинистых почвах с плохим дренажем. Слой мерзлоты находится на глубине 0,8—1,2 м, а там, где начался процесс заболачивания, поднимается до 0,25—0,5 м. Эта группа лесов занимает большие площади. Здесь выделяют три типа леса: листвяг багульниковый, листвяг с толстым моховым покровом и листвяг сфагновый. В последнем типе леса слой вечной мерзлоты доходит до 30 см.

В. Н. Сукачев выделяет еще листвяг с подлеском из рододендрона.

Лиственничные леса в Забайкалье Б. А. Ивашкевич делит на шесть типов (табл. 67), наиболее распространенным считая листвяг горный.

В. И. Галиновский, обследовавший район Лены с ее притоками Витимом и Олекмой, дал характеристику типов леса лиственницы даурской, приведенную в табл. 68.

Ход роста лиственницы даурской по типам леса приведен в табл. 69.

Остановимся на новых видах, которые многие авторы, в частности В. Л. Комаров, относят к географическим разновидностям лиственницы даурской.

1) лиственница Чекановского (*L. Czekanowskii Schaf.*); отличается разнообразной формой и величиной шишек; растет на берегах Байкала до правых притоков Вилюя;

2) лиственница приморская (*L. maritima Suk.*); отличается от даурской овальной формой шишек, большим числом чешуй (23—45 против 7—20 у даурской) и 6—7 рядами чешуй, тогда как у даурской 3—4 ряда; растет по горным склонам у Татарского пролива (48° с. ш.); отличается быстрым ростом;

3) лиственница Любарского (*L. Lubarskii Suk.*); отличается от даурской яйцевидной формой шишек, большей величиной их, большим числом чешуй (35—45 шт.); имеется одна роща ее в тальвеге верхнего течения Эндагоу, притока Суйфуна, по болоту;

4) лиственница Каяндерса (*L. Cajanderi Maug.*); отличается мелкими шишками и малым числом чешуй; образует редколесья в части Якутской АССР, примыкающими к нижнему течению Алдана и Верхоянскому хребту;

5) лиственница ольгинская (*L. olgensis A. Negr.*, *L. Gmelini olgensis Ost.*); молодые ветви сильно опущенные, шишка удлиненная, с бархатистыми семенными чешуйками, как у лиственницы сибирской; остальные признаки приближаются к признакам лиственницы даурской; растет по побережью Ольгинского залива.

6) лиственница камчатская [*L. kamtschatica* (Rupr.) Carr., *L. dahurica* f. *japonica* Max., *L. kurilensis* Maug.]; имеет пирамидальную крону, молодые побеги красноватые, покрытые редкими или густыми волосками; шишки мелкие, имеют примерно 15 чешуй; по окраске шишек различают три формы:

Таблица 67

Классификация типов насаждений лиственницы даурской
(по Б. А. Ивашкевичу)

Тип леса	Рельеф	Высота над уровнем моря в м	Почва	Бонитет	Характеристика насаждений	Почвенный покров
Листвяг подгольцевый	Горный	1200—1500	—	V	В возрасте 120 лет достигает высоты 10,2 м	—
Листвяг высокогорный	»	800—1000	Грубосkeletalные	—	В возрасте 150—180 лет высота верхнего яруса 19 м, запас на 1 га 200 м ³	Из багульника
Листвяг горный	»	—	Каменистые	IV	В подлеске ольха кустарниковая на каменистых местах и береза кустарниковая — по низинам. Встречаются ива ползучая, спирея, роза	—
Листвяг ягодниковый	Горные террасы и пологие склоны	—	—	III	—	—
Листвяг равнинный	Спокойный	—	Слой мерзлоты не ближе 1,2 м	II	Запас в 150 лет достигает 380—400 м ³	—
Листвяг болотистый и сфагновый	Пониженный	—	—	V	—	Из сфагну ма

Таблица 68

**Классификация типов насаждений лиственницы даурской
(по В. И. Галиновскому)**

Тип леса	Рельеф	Почва	Бонитет	Характеристика насаждений		
				средний состав	средняя полнота	площадь в %
Листвяг майниковый (<i>Laricetum majantemosum</i>)	Пологий	Темносерые суглинки	I	10Л	0,8	0,3
Листвяг-брусничник (<i>Laricetum vacciniosum</i>)	Береговые террасы	Молчные подзолистые	II	8Л1С1Е	0,7	2,7
Листвяг-зеленоомошник (<i>Laricetum hylocomiosum</i>)	Возвышенные места	Сероватые суглинки, ниже щебень	III	7Л3С, К, Е	0,6	6,0
Листвяг багульниковый (<i>Laricetum ledosum</i>)	Долины рек	Супесчаные и суглинистые	III	7Л3С, К, Б	0,6	7,0
Листвяг стланцевый (<i>Laricetum pyrilio-pirinosum</i>)	Пологие склоны	Подзолистые и полуболотные	IV	6Л3СК	0,5	38,0
Листвяг бадановый (<i>Laricetum saxatile</i>)	Возвышенные места	Суглинистые	V	8Л2Е, К, С	0,3	22,0
Листвяг сфагновый (<i>Laricetum sphagnosum</i>)	Болота	—	Vа	7Л3Е, К	0,3	24,0

Таблица 69

Ход роста лиственницы даурской по типам леса

Возраст	Высота в м	Диаметр в см	Запас в м ³ на 1 га	Прирост в м ³		Высота в м	Диаметр в см	Запас в м ³ на 1 га	Прирост в м ³	
				средний	текущий				средний	текущий
Листяг майниковый										
40	16,8	14,2	201	5,0	—	13,9	12,3	160	4,0	—
60	20,7	18,8	330	5,5	6,4	17,3	16,0	271	4,5	5,5
80	23,8	22,6	396	4,9	3,3	20,3	19,2	340	4,3	3,4
100	26,2	25,9	448	4,4	2,6	23,3	22,2	400	4,0	3,0
120	28,6	28,9	494	4,1	2,3	25,3	24,6	443	3,7	2,2
140	30,9	31,6	540	3,9	2,3	26,8	26,8	466	3,3	1,2
160	32,0	34,5	580	3,6	2,0	27,7	29,2	482	3,0	0,8
180	33,0	37,3	584	3,2	0,2	28,3	31,7	470	2,5	—
200	33,9	41,1	558	2,7	—	28,8	34,5	436	2,2	—
220	34,3	44,7	544	2,4	—	29,3	37,7	400	1,7	—
Листяг брусличник										
40	12,1	9,8	122	3,5	—	9,2	7,3	91	2,3	—
60	14,7	13,0	220	3,6	4,9	11,9	10,4	152	2,5	3,0
80	17,7	16,0	280	3,5	3,0	14,1	13,0	203	2,5	2,5
100	20,3	18,6	333	3,3	2,6	16,2	15,5	232	2,3	1,4
120	22,4	21,9	364	3,3	1,6	18,0	17,8	250	2,1	0,9
140	23,0	23,2	378	2,8	0,7	19,2	19,8	261	1,8	0,5
160	23,6	25,4	381	2,4	0,1	19,2	21,8	262	1,6	—
180	24,1	27,9	370	2,0	—	20,2	23,9	257	1,4	—
200	24,7	30,3	345	1,7	—	20,7	26,0	250	1,2	—
220	25,2	33,0	312	1,4	—	21,2	28,4	241	1,0	—
Листяг багульниковый										
40	7,0	4,5	60	1,5	—	—	—	—	—	—
60	9,0	7,1	95	1,6	1,7	6,3	4,7	65	1,1	—
80	11,2	9,8	134	1,7	1,9	7,8	7,0	93	1,1	—
100	13,1	12,1	158	1,5	1,2	9,3	8,7	110	1,1	0,8
120	14,0	14,1	175	1,5	0,8	10,6	10,0	115	0,9	0,2
140	14,6	16,0	186	1,3	0,5	11,3	11,3	116	0,8	—
160	15,0	17,7	178	1,1	—	11,9	12,7	110	0,7	—
180	15,4	19,5	169	0,9	—	12,2	14,2	105	0,6	—
200	15,8	21,4	159	0,8	—	12,4	15,8	99	0,5	—
220	16,2	23,5	145	0,6	—	12,6	17,7	89	0,4	—
Листяг стланцевый										
40	7,0	4,5	60	1,5	—	—	—	—	—	—
60	9,0	7,1	95	1,6	1,7	6,3	4,7	65	1,1	—
80	11,2	9,8	134	1,7	1,9	7,8	7,0	93	1,1	—
100	13,1	12,1	158	1,5	1,2	9,3	8,7	110	1,1	0,8
120	14,0	14,1	175	1,5	0,8	10,6	10,0	115	0,9	0,2
140	14,6	16,0	186	1,3	0,5	11,3	11,3	116	0,8	—
160	15,0	17,7	178	1,1	—	11,9	12,7	110	0,7	—
180	15,4	19,5	169	0,9	—	12,2	14,2	105	0,6	—
200	15,8	21,4	159	0,8	—	12,4	15,8	99	0,5	—
220	16,2	23,5	145	0,6	—	12,6	17,7	89	0,4	—
Листяг бадановый										
40	7,0	4,5	60	1,5	—	—	—	—	—	—
60	9,0	7,1	95	1,6	1,7	6,3	4,7	65	1,1	—
80	11,2	9,8	134	1,7	1,9	7,8	7,0	93	1,1	—
100	13,1	12,1	158	1,5	1,2	9,3	8,7	110	1,1	0,8
120	14,0	14,1	175	1,5	0,8	10,6	10,0	115	0,9	0,2
140	14,6	16,0	186	1,3	0,5	11,3	11,3	116	0,8	—
160	15,0	17,7	178	1,1	—	11,9	12,7	110	0,7	—
180	15,4	19,5	169	0,9	—	12,2	14,2	105	0,6	—
200	15,8	21,4	159	0,8	—	12,4	15,8	99	0,5	—
220	16,2	23,5	145	0,6	—	12,6	17,7	89	0,4	—
Листяг сфагновый										
40	7,0	4,5	60	1,5	—	—	—	—	—	—
60	9,0	7,1	95	1,6	1,7	6,3	4,7	65	1,1	—
80	11,2	9,8	134	1,7	1,9	7,8	7,0	93	1,1	—
100	13,1	12,1	158	1,5	1,2	9,3	8,7	110	1,1	0,8
120	14,0	14,1	175	1,5	0,8	10,6	10,0	115	0,9	0,2
140	14,6	16,0	186	1,3	0,5	11,3	11,3	116	0,8	—
160	15,0	17,7	178	1,1	—	11,9	12,7	110	0,7	—
180	15,4	19,5	169	0,9	—	12,2	14,2	105	0,6	—
200	15,8	21,4	159	0,8	—	12,4	15,8	99	0,5	—
220	16,2	23,5	145	0,6	—	12,6	17,7	89	0,4	—

пурпурную, зеленую и желтую; растет на Курильских островах, Южном Сахалине и в Ольгинском районе Приморского края.

Биология и экология перечисленных видов недостаточно изучены.

Из эдафо-фитоценотических экотипов следует выделить пока лиственницу даурскую, произрастающую на мокрых почвах и в сухих степях Забайкалья.

В отношении климатических экотипов можно было бы принять для Якутской АССР схему В. Л. Комарова, а на Дальнем Востоке выделить камчатскую, северохотскую (по побережью Охотского моря до тундры), южно-хотскую (бассейн Амгуни и ниже, до 48° с. ш.), уссурийскую и даурскую (район Яблонового хребта). По этой рабочей схеме необходимо собрать соответствующие материалы.

Лиственницу даурскую успешно разводят под Ленинградом. Под Москвой в возрасте 60 лет деревья ее достигают высоты

18,4 м и диаметра 46 см. По высоте отстает от лиственницы сибирской. В Казани в возрасте 12 лет достигает высоты 3,5 м.

По данным Н. К. Вехова, в условиях орловской лесостепи лиственница даурская в 10-летнем возрасте не на много уступала сибирской: имела высоту 5,2 м и средний прирост побегов составил за последние три года 1,1 м, в то время как лиственница сибирская в том же возрасте в этих условиях имела 5,6 м в высоту и прирост 1,93 м.

Приведенные материалы говорят о возможности широкого разведения лиственницы даурской в таежной области. Ее следует использовать при облесении участков с избыточным увлажнением.

Лиственницу даурскую из засушливых районов можно рекомендовать для разведения в лесостепных районах.

За границей, по данным А. А. Строгого, наблюдается большой спрос на семена этой лиственницы.

ЛИСТВЕННИЦА ЯПОНСКАЯ

LARIX LEPTOLEPIS GORD., L. JAPONICA CARR., L. KAMPFERI SARG.

Произрастает в Японии между 34° и 38° с. ш. на высоте 1700—2400 м над уровнем моря, на острове Хонсю (Хондо).

Почки блестящие, темнокоричневые или красноватые, голые.

Побеги светлоохренные, покрыты слабым беловатым или сизоватым налетом или голые, с низбегающими по краям заостренными листовыми подушечками. Двухлетние ветви коричневато-охренного или красновато-коричневого цвета. Ветви горизонтально отстоят от ствола. Укороченные побеги толстые, шарообразные.

Кора серокоричневая с карминовым оттенком, трещиноватая, с легко отделяющимися частями корки.

Хвоя длиной 15—30—40 мм, шириной 0,5—1 мм, мягкая, тугоастренная, блестящезеленая, с нижней стороны беловато-синеватая, с верхней зеленоватая, собрана на укороченных побегах в пучки; осенью принимают яркозолотисто-желтую окраску.

Цветет лиственница японская в апреле. Шишки созревают в октябре — ноябре. Шишки длиной 2—3,5 см, яйцевидные, туные. Семенные чешуйки тонкие, кожистые, лоснящиеся, покрыты беловатым налетом; верхушка дугообразно отвернута наружу, внешняя сторона с желтоватым или красноватым оттенком. Кроющие чешуйки коричнево-красного цвета, высываются из-под нижних колец семенных чешуй. В шишке 6—9 рядов чешуй.

Семена светлосерые, длиной 4,5—5 мм, вместе с крыльышками 12—14 мм, шириной 2 мм. Крыльышко косоязыковидное, вместе с семенной чешуйкой отогнуто наружу.

Вес 1000 семян 3,3—3,8—4,3 г. Всхожесть семян 30, 40 и 80 %. Возраст возмужалости наступает в 15—20 лет. Урожай почти ежегодные. Выход семян по весу достигает, по Г. Е. Мисники, 10 %.

Корневая система состоит из хорошо развитого стержневого корня и множества боковых.

Лиственница японская не повреждается весенними заморозками, так как поздно распускается (позже европейской лиственницы). Переносит солнцепек, сухость воздуха, выдерживает низкие температуры зимой. Плохо переносит действие постоянно дующих ветров.

Требовательна к свету, но выносит отенение лучше, чем другие виды лиственницы.

В. Ф. Овсянников считает лиственницу японскую нетребовательной к почве породой. Успешно произрастает на плодородных свежих суглинистых почвах, на песчаных почвах растет хуже. Хороший рост ее наблюдается на южных и юго-западных склонах. Нуждается во влаге больше, чем лиственница европейская.

Почвоулучшающая способность в молодости значительная, с возрастом ослабевает.

Быстрорастущая порода. На родине достигает 30 м высоты. Быстрый рост продолжается примерно до 20 лет. В последующие годы отстает по высоте от лиственницы европейской. Ствол менее полнодревесный, чем у лиственницы европейской.

Древесина твердая, прочная, блестящая, легко колется. Заболонь желтоватого, ядро краснокоричневого цвета. Объемный вес древесины 0,47 г/см³. Древесина содержит терпентин, хорошо горит. Используется в строительстве домов, кораблестроении, для подводных сооружений, телеграфных столбов и пр.

На родине произрастает преимущественно в холодных сухих местах. В горах растет в смеси с елью и тсугой.

Лиственница японская разводится в Европе с 1861 г. Под Ленинградом оказалась вполне морозостойкой. Под Москвой в возрасте 35 лет достигает высоты 8,5 м, в Казани в возрасте 5 лет — 2,5 м, около Брянска в 14 лет (на дерново-подзолистых почвах) — 4,5 м, в БССР (Лошица) в возрасте 30 лет — 14 м высоты; на Украине в Весело-Боковеньковском дендрологическом участке в возрасте 15 лет — 3 м, в Устимовском дендрологическом участке в 30 лет — 8—10 м. В Орловской области в возрасте 9 лет имела 2,7 м высоты, тогда как лиственница даурская в том же возрасте — 4,4—4,7 м.

В Воронежской области в ряде мест имеются культуры лиственницы японской старше 20 лет, но везде она замедлила рост и одновозрастные деревья лиственницы сибирской ее обгоняют.

При разведении лиственницы японской надо учитывать, что ей необходимы районы с приморским климатом. Если раньше и указывалось, что лиственница японская выносит засуху и солнцепек, то имелся в виду ее естественный ареал. В наших условиях лиственница японская с 16—20 лет начинает уменьшать прирост по высоте, тогда как ближе к Атлантическому океану он увеличивается.

Целесообразно сохранить лиственнице японскую как декоративную породу на западе Украины, в Белоруссии и в таежной области не выше широты Ленинграда.

ЛИСТВЕННИЦА ЗАПАДНАЯ

LARIX OCCIDENTALIS NUTT., L. AMERICANA F. BREVIFOLIA CARR.

Распространена на юге Британской Колумбии и Вашингтона до западных склонов континентального водораздела севера — Монтаны и Айдахо. Частично встречается по восточным склонам гор штата Орегон. Произрастает в горах на высоте 700—2300 м.

Почки коричневые, почти голые.

Побеги голые, блестящие, коричневого цвета. Укороченные побеги шарообразные, черноватого цвета, с пучком хвоинок около 20 штук. Ветви расположены почти горизонтально.

Кора коричневая, сильно трещиноватая.

Хвоя длиной 20—27 мм, отстоящая, трехгранная, довольно жесткая, заостренная, с выступающей с двух сторон жилкой.

Цветет лиственница западная в мае.

Шишки яйцевидные, длиной 2,5—4 см и шириной 1,8—2 см. Чешуек 7—12 рядов. Семенные чешуйки коричневые, довольно твердые, по краю обрубленные, цельнокрайние, в нижней части с легким пушком. Кроющие чешуйки длиннее семенных, торчащие.

Семена длиной 3—5 мм, обратнояйцевидные, беловатые, с бледным длинным (в два раза длиннее семени) крыльышком. Крыльышко расширяется у середины и на вершине скошено. Вес 1000 семян 3,9 г. Всхожесть 18—65%.

Корневая система довольно пластичная. В горах по склонам может быть и поверхностной, в зависимости от подстилающей почвы. На свежих почвах развивает глубоко уходящую в почву корневую систему.

Лиственница западная растет в районе, где выпадает 500—750 мм осадков, но наибольшее количество приходится на осенний и зимний периоды, лето же бывает сухим и жарким. В европейской части СССР относительно вынослива: выдерживает температуры до 37°.

Требовательна к свету.

Произрастает на свежих суглинистых почвах.

Растет быстро. В Скалистых горах достигает 80 м высоты. Максимальный возраст — 300—400 лет.

Древесина высокого качества, очень тяжелая, твердая и прочная, с плотными волокнами, ядром светлокрасного цвета и тонкой, почти белой заболонью. Широко применяется в строительстве, для разных поделок, шпал, столбов и пр.

Растет по склонам гор, избегает мест с избыточным увлажнением. Образует чистые насаждения, а часто и смешанные — с *Pinus contorta*, лжетсугой, сосной айдахской.

На минерализованной почве происходит успешное естественное возобновление.

Опыты разведения лиственницы западной под Ленинградом и под Москвой следует признать удовлетворительными. В Смоленской области, в парке совхоза Дугино, имеется дерево высотой 20 м и диаметром 30 см в возрасте 42 лет (Гроздов Б. В.).

По данным Н. К. Вехова, лиственница западная уступает в развитии лиственнице сибирской. Так, в 10-летнем возрасте в Орловской области она имела высоту 5,2 м, и прирост за последние три года составил 63 см. Лиственница сибирская в этом возрасте достигала 5,6 м в высоту, а прирост составил 193 см. Несмотря на разницу в росте, высокие качества древесины заставляют обратить серьезное внимание на лиственницу западную.

Н. И. Кичунов на основании сравнительного изучения разных видов лиственницы в парке Ленинградской лесотехнической академии имени С. М. Кирова приходит к заключению, что лиственница западная растет быстрее сибирской и европейской.

Необходимо заложить опытно-хозяйственные посадки лиственницы западной на запад от линии Ленинград — Горький — Тамбов.

ЛИСТВЕННИЦА АМЕРИКАНСКАЯ

LARIX AMERICANA MCHX., *L. LARICINA* KOCH., *L. FRASERI* CURT.,
L. INTERMEDIA LINK., *L. MICROCARPA* BEDF., *L. PENDULA* MAST.,
L. TENUIFOLIA SALISB.

Из американских лиственниц имеет самый обширный ареал. Северная граница его начинается от бассейна Макензи у $67^{\circ}30'$ с. ш., идет на восток до Лабрадора — 58° с. ш., дальше переходит на западную часть Нью-Фаундленда. Южная граница идет от берега Атлантического океана у 38° с. ш. (г. Балтимор), поворачивает на северо-запад параллельно верховьям Миссури, идет до Скалистых гор и дальше на запад до низовий Макензи. Вместе с черной елью лиственница американская растет на границе распространения леса.

Почки краснокоричневые.

Побеги желтокрасные, голые. Укороченные побеги имеют пучок из 20—40 хвоинок.

Кора коричневато-серая, более светлая, чем у других видов лиственницы.

Хвоя линейная, ярко- или сизозеленая, мягкая, нежная, длиной 20—28—35 мм, шириной 0,5 мм, тупая.

Цветение в мае. Мужские колоски шарообразные, желтовато-белые. Шишки самые маленькие из всех видов рода — длиной 1,5—2 см, тупые, на толстых стеблях, незрелые фиолетово-красные, созревшие — желтокоричневые, с широко раскрытыми чешуйками. Семенных чешуек 13—28 шт.; они гладкие, блестящие, кожистые, от овальных до круглых, цельнокрайние, по краю

загнуты внутрь. Кроющие чешуйки меньше семенных, видны лишь основания шишки.

Семена маленькие, неправильно-обратнояйцевидные, продолговатые, с яйцевидно-длинноватым тупым светлокоричневым крыльышком длиной 5 мм. Вес 1000 семян 1,3—1,5 г. Всхожесть (доброта), по А. Е. Дьяченко, 10—39 %. На 1 пог. м, по его же данным, высевается 1,5—2 г семян.

Корневая система на свежих дренированных почвах глубоко укореняющаяся, на болотистых местах — поверхностная.

Лиственница американская — один из самых требовательных к свету видов лиственницы, что связано с избытком влаги в местах ее произрастания.

Хорошо растет на дренированных суглинистых почвах плоскогорий. Селится на холодных глубоких болотах. По данным М. Е. Ткаченко, селится на мокрых почвах, окаймляя озера, реки и заходя в болота. Может расти на таких резко кислотных почвах, где корни остаются постоянно погруженными в воду.

Быстрорастущая порода. На свежих дренированных суглинистых почвах растет медленнее других видов лиственницы. Достигает высоты 25—30 м и диаметра 0,5 м. Имеет стройный ствол. На болотах достигает высоты 16 м.

Древесина тяжелая (объемный вес 0,62—0,64 г/см³), твердая, очень прочная, смолистая, светлокоричневого цвета. Древесина деревьев в южной части ареала легкая и менее прочная.

Используется для телеграфных столбов, шпал, изготовления мебели, для гидротехнических сооружений и кораблестроения. Хвоя и ветви содержат 0,15 % эфирных масел с удельным весом 0,882.

Образует на болотах чистые густые насаждения.

Частое присутствие лиственницы американской на болотах является, по М. Е. Ткаченко, следствием пожаров, при других же условиях она на болотах не удерживается, уступая место теневыносливым породам. Произрастает вместе с пихтой бальзамической, елью черной и белой, туей западной, гемлоком, березой бумагной. Оптимальные условия для развития находит в Канаде, где образует ценные насаждения.

Шредером описана помесь лиственницы американской с даурской.

Лиственница американская ввезена в Европу в 1739 г. Под Ленинградом вполне вынослива. В культуре дает всхожие семена. В Смоленской области, в парке совхоза Дугино, в возрасте 45 лет имеет высоту 18 м и диаметр 35 см; урожай ее здесь обильные.

В Западной Европе развивается удовлетворительно по холодным местам. Осеню дольше сохраняет листву, чем лиственница европейская.

Лиственницу американскую можно разводить в зоне хвойных лесов, особенно в местах с избыточным увлажнением.

РОД СОСНА *PINUS* L.

Вечнозеленые деревья и кустарники с мутовчато расположеными ветвями. Побеги двоякого рода: удлиненные и укороченные. На первых развивается лишь бурая низовая чешуевидная хвоя, на вторых — зеленая плоско-выпуклая или трехгранная хвоя в виде игл, размещаемая по 2, 3 или 5 шт. в пазухах пленчатых чешуй.

Мужские колоски находятся у основания молодого побега в пазухах чешуевидной кроющей хвои; при опадении их побег остается обнаженным. Пыльники раскрываются вдоль. Пыльца снабжена по бокам двумя летательными мешками.

Женские колоски появляются по 1—2 или по несколько штук на концах побегов; сидячие или стебельчатые, у основания покрыты кожистыми чешуйками. Кроющие чешуйки плотные, короче семенных, после редуцируются.

Вследствие медленного роста пыльцевой трубки оплодотворение наступает через 11—12 месяцев после опыления, поэтому шишки созревают в два года. Шишки яйцевидной формы, с утолщающимися к вершине семенными чешуйками, на которых расположен щиток, или апофиз, с вдавленной или пирамидально поднятой серединой, называемой пупком или остирем.

Семенные чешуи развиваются в пазухах по два крылатых семени, причем крылья охватывают семена с двух сторон наподобие вилочки. Семена разноцветные, с одной стороны блестящие, с другой матовые. Легко отделяются от крыльышка, на котором после отделения семени остается при основании вилочки. Семядолей 4—18. Древесина состоит из заболони и ядра.

Род сосна включает около 75 видов. В практических целях принято делить их на четыре секции.

Первая секция (*Pinaster*) характеризуется парной плоско-выпуклой хвоей на укороченных побегах. Семенные чешуйки на щитке имеют пупок посередине. Семена с крыльышками.

Вторая секция (*Taeda*) имеет на укороченных побегах 2, чаще 3 хвоинки. Пупок на щитке заканчивается острым шипом. Семена с крыльышками.

Третья секция (*Strobis*) имеет в пучке по 5 хвоинок. Шишки висячие, цилиндрические, после созревания семян не распадаются. Семенные чешуйки имеют щиток, но утолщены незначительно. Семена с крыльшками.

Четвертая секция (*Cembra*) имеет также 5 хвоинок в пучке. Шишки яйцевидной формы, после созревания распадаются. Семенная чешуйка к концу утолщается, имеет развитый пупок. Семена крупные, без крыльшек.

Лесоводственные свойства представителей рода сосна следующие: 1) требовательны к свету; 2) устойчивы к заморозкам; 3) зимние низкие температуры переносят легко, 4) годы обильных урожаев часты; 5) старые деревья образуют шишки почти ежегодно; 6) к почве нетребовательны; 7) почвоулучшающая способность невелика; 8) отличаются быстрым ростом; 9) развиваются глубоко укореняющуюся корневую систему; 10) дают ценный строевой и поделочный лес; 11) содержат живицу, эфирные масла и пр.

СОСНА ОБЫКНОВЕННАЯ *PINUS SILVESTRIS L.*

Широко распространена в Советском Союзе, поэтому ее часто в Западной Европе именуют «деревом Востока». Произрастает она также в Скандинавских странах, по всей Средней Европе, в горах Испании, Северной Италии и на Балканском полуострове.

Северная граница сосны обыкновенной в СССР проходит по границе леса на Кольском полуострове — от северной оконечности озера Инари к горлу Белого моря, значительно южнее устья Поноя, затем от южного берега Мезенской губы к устью Печоры (около Нарьян-Мара). От Печоры она идет на восток, постепенно удаляясь от северного предела леса, затем на р. Усу и через Полярный Урал переходит в Сибирь. Обь пересекает примерно на 66° с. ш., Енисей — на 69° с. ш., верхнее течение Пясины — на 70° с. ш. Этой широты она держится вплоть до р. Оленек, восточнее которой опускается у г. Жиганска на Лене к Полярному кругу, далее снижается еще более на юг, идя по северной окраине долины Алдана, к Охотскому же морю выходит даже южнее 60° , близ Ямска.

Восточная граница, по А. А. Строгому, идет от верхнего течения Амура до устья Зеи. В северной и центральной частях Амурской области она совпадает примерно с водоразделом между Буреей и Томью и притоками Селемджи. На Амгуни достигает крайней юго-восточной точки своего распространения. Отсюда, по В. Н. Сукачеву, идет на запад по Северной Маньчжурии и Северной Монголии. Охватывая весь Алтай, заходит в Среднюю Азию на юг до 48° с. ш., затем, проходя мимо Семипалатинска, несколько севернее Акмолинска и несколько южнее Кустаная, направляется на юг Урала к Челябинску. Далее идет к Стерлитамаку, к Бузулуку (несколько западнее), к Жигулям и вдоль

Волги к Саратову, через Хреновской бор к горам Артема у Славянска, несколько севернее Днепропетровска (по р. Самаре), мимо Черкассов и южнее Волынской области.

Кроме того, сосна растет в горной части Крыма и Кавказа, заходит также в Малую Азию. В южной части ареала европейской территории СССР, в Западной Сибири и в Западной Европе распространение сосны носит островной характер. Южная граница сплошного ареала сосны идет, по В. Н. Сукачеву, через Киев, Чернигов, между Брянском и Орлом, между Тулой и Серпуховом, к Рязани, затем к устью Камы, вдоль Камы и Белой; огибая Южный Урал, она идет к Миассу, затем вдоль северной границы степи направляется к Алтаю.

Почки средней величины, удлиненнояйцевидные, заостренные, часто покрыты смолой. Окружены венцом ланцетовидных блестящих краснокоричневых чешуек.

Побеги вначале зеленоватые, позже желтосерые, слабо блестящие, иногда покрыты налетом.

Кора трещиноватая, краснобурая, выше на стволе и старых ветвях желтовато-красноватая, отслаивающаяся тонкими пленками. У деревьев старше 70—80-летнего возраста стволы покрыты снизу темнобурой с глубокими трещинами коркой.

По виду коры выделяют сосну с чешуйчатой корой, произрастающую на влажных местах; с пластинчатой корой, произрастающую преимущественно на сухих песках; с зеркальной желтокрасной корой, произрастающую в долинных местах.

Внешние признаки коры пробовали увязывать с качеством древесины, образованием ядра и пр. Подобные попытки были сделаны у нас в отношении ели и сосны В. П. Гаврилем. Имеем ли мы в данном случае эдафические экотипы, пока определенно сказать трудно.

Проф. Т. Ионсон (Швеция) различает пять типов коры сосны по толщине (табл. 70).

Таблица 70

Типы сосны, различаемые по толщине коры
(по Ионсону)

Тип коры	Толщина коры в % к диаметру на высоте 1,3 м	Районы произрастания
A (тонкая)	8,5	Северная Швеция
B (средняя)	11,0	Средняя Швеция
C (толстая)	13,0	Южная и Восточная Швеция
D (очень толстая)	16,0	Восточная часть Упланда, Мелердалана и пр.
E (исключительно толстая)	19,0	—

По исследованиям В. В. Малькова, в нагорных лесах Северного Казахстана при среднем коэффициенте формы сосны III бонитета 0,659 и IV бонитета — 0,679 толщина коры составила 14,1—14,6%.

По таблицам проф. В. К. Захарова для БССР и таблицам Д. И. Товстолеса для РСФСР у сосны I и II бонитетов средняя толщина коры составляет 10—12%.

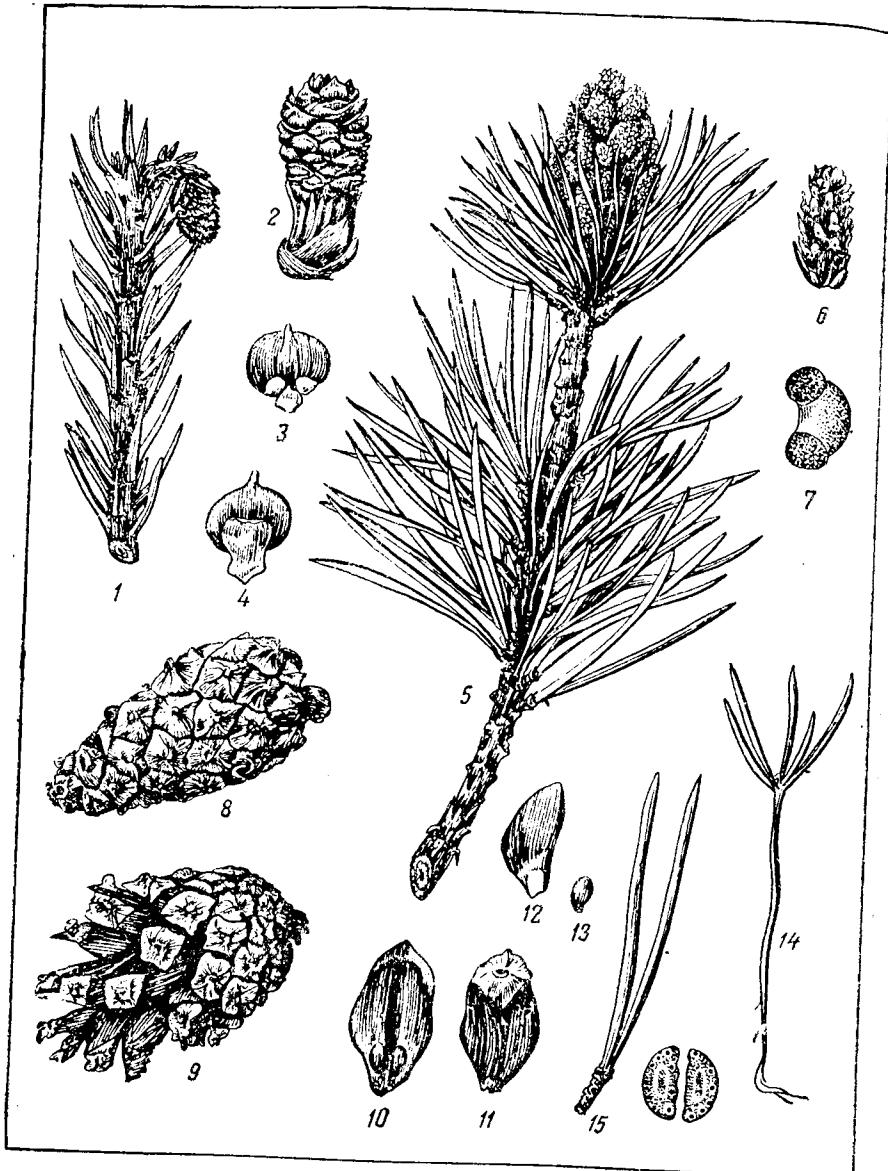


Рис. 7. Сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*):

1 — побег с женским колоском; 2 — женский колосок; 3 — семенная чешуя с двумя семенами; 4 — семенная и кроющая чешуи сверху; 5 — ветвь с мужскими колосками; 6 — мужской колосок; 7 — пыльцевое зерно; 8 — зрелая сомкнутая шишка; 9 — раскрывшаяся шишка; 10 — семенная чешуя с двумя семенами; 11 — семенная чешуя сверху; 12 — крылышко с «ухватиком» без семени; 13 — семя; 14 — всход; 15 — две хвоинки на укороченном побеге, правее — их попеченный разрез

По исследованиям А. Новикова, толщина коры у стволов сосны Среднего Урала из насаждений I, II и III бонитетов составляет 8,5—7%. Данные А. Новикова подтверждают В. К. Захаров. Он пишет, что анализ толщины коры чрезвычайно важен: 1) связь толщины коры с формой древесного ствола имеет существенное значение для отбора высококачественной древесины по признаку тонкой коры; 2) из сосны с более тонкой корой можно заготовлять более высококачественные сортименты; 3) стволы полнодревесные имеют тонкую кору, сбежистые — толстую.

Хвоя парная (рис. 7), выходит из кожистого влагалища коричнево-серого цвета, полуокруглая, жесткая, сильно скрученная, острая, по краям мелкопильчатая, с выпуклой стороны темнозеленая, с желобчатой — голубоватая или беловатая из-за сближенных устьиц. Анatomическое строение хвои изменяется в зависимости от географических условий.

Анатомическую изменчивость хвои в зависимости от географических условий, по П. Я. Соколову, можно охарактеризовать так: толщина покровных тканей хвои сосны (эпидермис и гиподерма) по мере продвижения от севера к югу уменьшается, а степень развития проводящей системы на попечном срезе хвои (центральный цилиндр и проводящий пучок) увеличивается. При выращивании же различных климатических экотипов в одном месте, в частности в бывшем Фашевском опытном лесничестве, резких различий в анатомическом строении двухлетней хвои вятской и тамбовской сосны нами не обнаружено, тогда как пермская сосна отличалась от варшавской большим числом устьиц и большей площадью смоляных ходов.

Наши анатомические исследования частично подтверждают данные Шатиловской опытной станции о том, что влияние новых естественноисторических условий оказывается в выравнивании особенностей перенесенных растений. Выравнивание анатомических признаков не влечет за собой выравнивания физиологических процессов отдельных климатических экотипов, на чем мы подробнее остановимся дальше.

Длина хвои крайне изменчива в зависимости от возраста, расположения на побегах, семеношения, почвы и др.

С возрастом дерева длина хвои вначале увеличивается, затем начинает уменьшаться. Зависимости между длиной побега и длиной хвои не наблюдается. На главных побегах длина хвои в среднем больше, чем на боковых первого порядка, а на боковых побегах первого порядка больше, чем на побегах второго порядка. При обильном образовании шишек наблюдается уменьшение длины хвои. О влиянии почвы на величину хвои можно судить по данным опытов выращивания сеянцев в вегетационных сосудах в бывшем Ново-Александрийском институте (1909 г.). У двухлетних сеянцев, выросших на кварцевом песке, хвоя была длиной 43 мм, на известковой почве с песком — 44 мм, на глауконитовом песке — 55 мм, на глине — 64 мм, на оподзоленном песке — 77 мм, на богатом супеске — 95 мм, на богатом речном суглинке — 101 мм. Эти материалы говорят о том, что необходимо изучение длины хвои в связи с типами леса.

Число устьиц на поверхности световой хвои у сосны, по Л. А. Иванову и Н. Л. Коссовичу, составляет 71, теневой — 63 на 1 mm^2 , в то время как у ели соответственно 28 и 23, у пихты 77 и 58. В связи с меньшей транспирацией теневых листьев длина сети жилок обычно у теневых листьев меньшая, а у световых большая.

В табл. 71 приведены данные, характеризующие влияние высоты над уровнем моря на развитие сосны в сравнении с другими древесными породами.

На основании данных таблицы можно сделать вывод, что сосна и пихта имеют большее число климатических экотипов, а ель и лиственница меньшее.

Таблица 71

Зависимость развития древесных пород от высоты над уровнем моря

Порода	Число дней запаздывания фаз развития на высоте 650 м по сравнению с высотой 250 м			
	появление первого листа	общее облиствение	появление первого цветка	общее цветение
Сосна	34	34	23	19
Лиственница	11	12	10	10
Ель	11	13	6	11
Пихта	19	24	8	12
Бук	14	12	10	10
Дуб черешчатый . . .	16	14	12	12
» скальный	6	6	2	1

В Крыму развитие хвои заканчивается в июле, а разъединение хвоинок наступает примерно к 20 июня. Такие же сроки развития хвои наблюдаются и в Западной Европе. Хвоя сохраняется на дереве в среднем 3 года, у старых деревьев и в Крыму — 2 года.

Влаги в однолетней хвое содержится около 70%, в хвое старше года — 50,5—51,5% от веса свежей хвои.

Мужские колоски длиной 5—7 мм, яйцевидные, на коротких ножках, скучены у основания молодых побегов, желтого цвета. Тычинки с маленьkim кругловатым или каймовидным гребешком. Женские колоски длиной 5—6 мм, овальные, красноватые, на коротких ножках, на молодых побегах, разбросаны по кроне дерева. После опыления чешуйки пригибаются к стержню, и женский колосок вновь закрывается. Попавшая в семявход пылинка остается без изменения в течение трех недель, лишь к концу мая или в начале июня выпускает пыльцевую трубочку. Шишка начинает быстро расти весной следующего года, когда приобретает зеленую окраску. В июне, т. е. через 13 месяцев после опыления, образуется зародыш, а в октябре второго года заканчивается полное развитие шишки. Следовательно, созревание шишки происходит через 2 года, точнее, через 18 месяцев после цветения. Вот почему осенью на последнем побеге имеются часто однолетние маленькие шишечки, а на прошлогоднем — двухлетние шишки.

Мужские колоски появляются из почек на 2—3 дня раньше женских. При опадении мужских колосков на побеге остается обнаженное место, что позволяет иногда устанавливать годы цветения в прошлом.

Между появлением пыльников и началом цветения проходит 7—10 дней, в зависимости от состояния погоды весной, а между началом и концом цветения — 4—7 дней. Цветение сосны обыкновенной под Воронежем наступает в первой половине мая. Дальше на восток сроки цветения перемещаются на середину мая, а на Урале в горах — на последние числа мая и начало

июня. В Амурской области, по А. А. Строгому, сосна цветет в июне, тогда как почки начинают распускаться между 24 апреля и 10 мая. Опыление осуществляется ветром. Пыльца сосны может переноситься ветром на очень далекие расстояния.

В 1804 г. наблюдался в Копенгагене «серный дождь» из занесенной ветром пыльцы сосны за 150 км из сосновых насаждений вокруг г. Мекленбурга. Гессельман провел интересные опыты по изучению переноса пыльцы сосны в Ботническом заливе (1918 г.). На сторожевых пароходах, на расстоянии от берега 30 и 55 км, были выставлены 16 мая чашки Петри. Анализ содержимого чашек, произведенный 26 июня, показал, что на 1 мм² поверхности на чашках, установленных на первом пароходе, оказалось 7 шт. пыльцы ели, 2 шт. сосны и 7 шт. березы, на втором соответственно 4, 1 и 4 шт.

Сильвен указывает на возможность самоопыления у сосны. По другим опытам, самоопыление у сосны дало большой процент пустых семян.

Встречаются деревья только с мужскими, или только с женскими колосками, или с преобладанием мужских или женских. Иногда наблюдаются годы с обилием мужских колосков. В северных условиях при наступлении возраста возмужалости часто появляются только женские колоски.

А. Вихура отмечает, что более старые деревья имеют только мужские колоски, тогда как женские колоски встречаются у молодых. По наблюдениям Р. Р. Поле, в известном возрасте у сосны лапландской отмечается двудомность. Есть мужские и женские экземпляры, различающиеся по внешнему виду.

Как сравнительно редкий случай следует отметить повреждение цветков сосны заморозками (в 1899 г. около Задонска, в 1930 г.— под Воронежем).

Шишки яйцевидные, с косым основанием, коричневато-серые, слабо блестящие, длиной 3—6 см, шириной 2—3,5 см; свисают на крючкообразно изогнутом стебельке (хороший отличительный признак). Чешуйки шишечек продолговатые, в верхней части утолщены. Посередине щитка находится тупой пупок. Форма и цвет пупка в пределах одного дерева одинаковы, но у разных деревьев различаются.

Наиболее крупные шишки находятся в оптимальных условиях освещения, т. е. примерно несколько выше середины кроны. На освещенной стороне шишки щиток более выпуклый, а со стороны дерева более или менее плоский. С увеличением возраста дерева величина шишки уменьшается. В сухих борах и на торфяных болотах величина шишки часто меньше, чем в сложных и мшистых борах. В табл. 72 приведены данные об изменчивости величины шишечек, опубликованные в «Известиях Петровской академии» за 1878 г.

Отсутствие сведений о методе сбора шишечек значительно снижает ценность приведенной таблицы. На основании отрывочных материалов бывшего Ново-Александрийского института, а также наших данных можно установить в среднем тенденцию возрастания

Таблица 72

**Изменчивость величины шишек сосны обыкновенной,
растущей в разных географических районах**
(данные из «Известий Петровской академии» за 1878 г.)

Местопроисхождение семян (губерния, в скобках уезд)	Ширина в градусах	Длина в градусах	Средний вес сухой шишки в г	Вес 100 семян в г	Средняя длина шишки в см	Длина сянцев от семя- долей до верхушечной почки в мм		
						мини- маль- ная	макси- маль- ная	сред- няя
Архангельская (Кем- ская)	65,0	50	5,2	0,46	3,9	3	12	6,7
Архангельская (Пи- ненский)	64,0	62	6,8	0,57	4,6	5	21	11,4
Архангельская (Онежский)	63,0	55	5,5	0,49	4,2	4	14	9,0
Архангельская (Шен- курский)	62,5	62	4,2	—	3,9	5	21	13,9
Пермская (Чердын- ский)	60,0	74	6,9	0,54	4,7	3	25	12,5
Петербургская (под Петербургом)	59,5	47	6,3	0,60	4,4	10	29	17,9
Пермская (Шандрин- ский)	56,5	81	7,9	0,62	4,4	13	41	27,1
Московская (Москов- ский)	56,0	55	5,4	0,66	4,3	12	40	29,1
Орловская (Трубчев- ский)	53,0	55	5,4	0,69	4,4	17	32	23,1
Тамбовская (Липец- кий)	53,0	57	8,8	0,63	4,8	14	50	33,9
Люблинская (Ново- Александрийский) . . .	51,0	40	3,5	0,53	3,5	17	50	37,4
Киевская (Черкас- ский)	49,0	48	7,5	0,69	4,5	10	36	23,2

П р и м е ч а н и е. С. В. Алексеев приводит для Северного опытного лесничества среднюю величину шишек $29,1 \pm 0,24$ мм, а максимальную — 45 мм.

ния величины шишек по мере продвижения с севера на юг; утверждение же о возрастании величины шишек с востока на запад требует дополнительного изучения. Обилие питательных веществ вызывает иногда образование на вершинном побеге большого числа шишек, которые, по исследованию проф. С. А. Самофала, дают хорошие, всхожие семена.

Шишки сосны обыкновенной раскрываются обычно в апреле — мае при пониженной относительной влажности воздуха. Раскрытие их происходит часто неодновременно, в чем можно убедиться при учете урожая семян при помощи семеномеров. У отдельных деревьев шишки начинают раскрываться лишь в июне. Раскрывшиеся шишки могут снова закрыться. Встречаются деревья, у которых шишки раскрываются в сентябре — октябре, затем закрываются и снова раскрываются весной, в марте — апреле. Раскрытие шишек тесно связано с содержанием воды:

в них, что подтверждается данными табл. 73, составленной по материалам лаборатории бывшего Ново-Александрийского института.

Таблица 73

Зависимость между содержанием воды в шишках и их раскрыванием

Время сбора шишек	I вариант опыта		II вариант опыта		III вариант опыта	
	содержание воды в %	среднее время раскрывания шишек в часах	содержание воды в %	среднее время раскрывания шишек в часах	содержание воды в %	среднее время раскрывания шишек в часах
Сентябрь	47,0	51,0	46,5	49,0	45,0	26,0
Октябрь	39,5	39,0	44,5	38,0	43,7	22,0
Ноябрь	38,3	33,0	—	—	36,1	16,0
Декабрь	27,4	17,0	28,7	14,0	26,5	—
Январь	27,4	15,0	25,4	12,6	22,3	6,0
Февраль	22,0	12,0	20,9	8,0	18,7	6,2
Март	17,5	9,5	17,2	7,0	17,4	5,7

Как видно из таблицы, содержание воды в шишках постепенно падает и в марте доходит до 17%. Если учесть при этом пониженнную относительную влажность воздуха весной, станет вполне понятным дружное раскрывание шишек.

Наблюдения в Боровом опытном лесничестве (1911—1917 гг.) показали, что выпадение семян из шишек продолжается с апреля по июнь включительно; наибольшая масса их выпадает в мае, поэтому часто встречаются всходы сосны в июне. По нашим исследованиям в Воронежском учебно-опытном лесничестве, на темных лесных супесях июньские всходы составляли 45—60% от общего числа однолетних всходов.

Выход семян из 1 гл сосновых шишек составляет, по литературным данным, в Московской области около 0,57 кг, в Воронежской — около 0,86 кг, в Харьковской — 0,59 кг, в Горьковской — 0,52 кг, в Западной Европе — 0,75—0,9 кг. Средний выход семян из 1 гл сосновых шишек, по данным В. Г. Каппера, составляет от 0,5 до 1,1 кг, что равно по отношению к общему весу шишек 1—2%, тогда как для ели он равен 3—5%, для лиственницы — 5—12%, для пихты — 4,9%.

При хранении шишек их нужно насыпать слоем толщиной не более 1,15 м. Сараи должны быть предварительно просушенны. Шишки при раскрывании увеличиваются в объеме примерно в два раза.

Семена сосны обыкновенной яйцевидные, длиной 3—5 мм, шириной 2—3 мм, разного цвета: белые, серочерноватые до темно-коричневых, с одной стороны матовые, с другой блестящие, с острым кончиком, в отличие от семян ели не отогнутым. Крыльшко длиной 12—18 мм, прозрачное, серокоричневое, часто с темными полосками, клещеобразно охватывает семя.

В связи с тем, что окраска нормальных семян у отдельных деревьев постоянная, повторяющаяся из года в год, различают деревья сосны с черными, бурыми, светлыми и пятнистыми семенами. На севере чаще встречаются деревья со светлой окраской семян, а на юге — с темной или черноватой. Биологической и экологической характеристики этих форм не имеется.

Вес семян сосны обыкновенной бывает разным в зависимости от района произрастания (табл. 74), урожайности и др.

В урожайные годы вес семян, как и величина шишек, возрастает.

Таблица 74

Средний вес обескрылых семян сосны обыкновенной
в зависимости от района произрастания

Район произрастания	Вес 1000 семян в г	Автор
Финляндия	3,7	
Вологодская область	3,8	
Минская область	5,3	
Московская область	5,4	
Горьковская область	5,5	
Вильнюсская область	5,6	
Пензенская область	5,6	
Саратовская область	5,6	
Владимирская область	5,9	
Польша	6,2	
Черниговская область	6,8	
Харьковская область	8,2	
Куйбышевская область (Боровое опытное лесничество):		
1911 г.	8,1	
1912 г.	5,8	
1913 г.	6,1	
Башкирская АССР	6,3	
Архангельская область	4,0	
Карело-Финская ССР	5,2	
Тамбовская область	6,6	
Воронежская область	6—8—9	
Закавказье	10,3	
В среднем по СССР	3,4—10	
Польша	4,2—5,4	
		А. Н. Соболев
		В. Д. Огиевский
		Л. Н. Грибанов
		В. Д. Огиевский
		А. В. Постников
		А. Г. Марченко

Примечание. Районы произрастания даны применительно к современному районированию.

В. П. Гавриль считает крупносеменные формы сосны устойчивыми против заболевания вертуном.

Выравненные данные за несколько лет позволяют сделать определенный вывод об увеличении веса 1000 семян по мере продвижения с севера на юг.

Подтверждение этому находим в работах по исследованию семян в Финляндии: вес 1000 семян в Лапландии составил 3,6 г, в Северной Финляндии — 4,1 г, в Средней Финляндии — 4,5 г, в Южной Финляндии — 4,7 г. Параллельно изменению веса семян идет и изменение веса шишек. Так, вес

10 л свежесобранных в декабре и январе 1913 г. сосновых шишек оказался равным в Южной Швеции 5 кг, на широте 61° — 62° — 3,5 кг, на широте 67° — 3 кг.

Разный выход семян наблюдался также в насаждениях, расположенных на различной высоте над уровнем моря (Швейцария):

Высота над уровнем моря в м . . .	1900	1820	1750	1200	1150	1020
Выход семян из 1 гл шишек в г . .	207	143	194	425	441	577

Всхожесть семян зависит от теплового и светового режима, их веса, величины, времени сбора, происхождения. Возраст насаждения и класс роста не оказывают влияния на всхожесть. Стандартом предусмотрена всхожесть для семян сосны I сорта 90 %, II сорта — 80 %, III сорта — 60 %.

Семена сосны при температуре 18 — 19° прорастают на пятый день в количестве 40 % и на двенадцатый день на 100 %. При 13 — 14° они начинают прорастать лишь на седьмой день, на десятый день прорастает всего 50 %, и весь процесс заканчивается в 18 дней. При средней температуре $7,3$ прорастание заканчивалось, по данным А. П. Тольского, на 116—130-й день. Это говорит о более быстром прорастании семян на юге и медленном — на севере.

При изучении этого процесса в естественных условиях необходимо учитывать еще влияние переменных температур. Наиболее благоприятной температурой для прорастания семян, по Л. И. Яшнову, является 25° . При этом следует отметить, что оптимум теплового режима находится в прямой зависимости от происхождения семян, т. е. для семян северного происхождения он ниже, для южных — выше. В связи с удлинением срока хранения семян на практике проращивание их ведется при более высоких температурах в целях получения повышенного процента всхожести.

Всхожесть семян из шишек одинакового веса и величины в зависимости от времени их сбора приведена в табл. 75 (по наблюдениям в бывшем Ново-Александрийском институте).

Таблица 75

Всхожесть семян сосны обыкновенной в зависимости от времени их сбора

Время сбора шишек	Дерево № 53			Дерево № 6			Вес семян в % от веса шишек
	вес 1000 семян в г	всхо- жест в %	средний семенной покой в днях	вес 1000 семян в г	всхо- жест в %	средний семенной покой в днях	
Сентябрь	7,9	47	26,0	6,2	73	27,0	1,9
Октябрь	8,5	75	8,0	6,3	96	16,0	1,9
Ноябрь	8,2	81	15,0	6,3	97	14,0	1,9
Декабрь	8,1	100	12,0	6,1	100	10,0	2,2
Январь	7,8	100	11,5	6,6	—	—	2,4
Февраль	7,9	100	12,0	6,0	—	—	2,5
Март	7,6	100	12,0	6,1	100	8,1	2,8

Таким образом, можно заключить, что ранний сбор шишек влечет за собой пониженную всхожесть семян и более длительный семенной покой. В изменении веса семян определенной закономерности не наблюдается.

Грунтовая всхожесть сосновых семян может быть охарактеризована следующими показателями:

Абсолютная всхожесть в %	44	63	86	91	94	97
Грунтовая всхожесть в %	7	22	52	52	63	65

А. В. Давыдов отмечает изменчивость грунтовой всхожести в зависимости от физических свойств почвы.

Семена сосны, произрастающей на севере, имеют более толстую кожуру и сохраняют всхожесть дольше, чем семена южного происхождения. В общем же семена сосны сохраняют всхожесть в течение 3—5 лет. По данным А. П. Тольского, семена сосны из Борового опытного лесничества, хранившиеся с 1911 по 1917 г., уменьшились в весе почти на 11%; всхожесть их снизилась со 100 до 88%, семенной покой по мере увеличения срока хранения удлинялся.

В многочисленных опытах хранения семян сосны отмечалось незначительное изменение (не ниже 90%) всхожести семян в течение первых двух лет, до 71% у некоторых проб на третий и четвертый год и более сильное падение — с пятого года. Процентное отношение веса оболочки к весу семян в воздушно-сухом состоянии у сосны составляет 27,8, в то время как у ели — 30,4, пихты сибирской — 40,5, пихты кавказской — 37,1, лиственницы европейской — 68, лиственницы сибирской — 69,9, сосны крымской — 35, сосны горной — 27, сосны Банкса — 42, сосны эльдарской — 63, можжевельника обыкновенного — 76, можжевельника красного — 83.

Сосна обыкновенная в среднем имеет незначительное число пустых семян (1,5%); по мере продвижения на север оно увеличивается, на юг — уменьшается. Колебания в числе пустых семян связаны с урожайными годами.

С увеличением длины шишек число пустых семян сокращается, поэтому при сборе шишек необходимо преимущественно отбирать крупные.

На основании исследований Контрольной станции лесных семян ЦНИИЛХ более или менее нормальной влажностью семян следует считать для сосны обыкновенной 9% (для ели — 8—9%, лиственницы сибирской — 10—12%, кедра сибирского — 10—11%).

Возмужалость у сосны обыкновенной наступает в 12—15 лет. Встречаются иногда и на 3—5-летних деревцах шишки со всхожими семенами. Семенные годы в западных районах СССР повторяются через 3 года, в южных — через 3—4 года, в Воронежской области — через 3—5 лет, под Москвой — через 6 лет,

в Куйбышевской области — через 10 лет, на Кольском полуострове — через 10—12 лет. На севере Финляндии при особенности неблагоприятных условиях семенные годы повторяются даже через 70—120 лет.

В Северном опытном лесничестве (Архангельская область), по данным С. В. Алексеева, сильно урожайные годы наступают с большими разрывами, годы с повышенной урожайностью повторяются примерно через 3 года, годы с почти полным неурожаем — также примерно через 3 года.

По мере продвижения с запада на восток урожайные годы повторяются чаще. Так, в европейской части СССР они бывают через 4—5 лет, в Сибири — через 3—4 года, на Алтае и в Забайкалье — через 2—3 года.

Ниже приводятся материалы по семеношению сосны в разных географических районах СССР.

В Обозерской даче Северного опытного лесничества, примерно в 130 км к югу от Архангельска, производился учет урожая сосны при помощи семеномеров: до 1930 г. С. В. Алексеевым, затем до 1936 г. С. В. Алексеевым и А. А. Молчановым в насаждениях 150—260 лет, в бору-зеленомошнике, преимущественно III бонитета, при полноте насаждений 0,6—1,0. Результаты учета по годам приводятся в табл. 76.

Таблица 76

Урожайность сосны обыкновенной в Северном опытном лесничестве

Год созревания семян	Число семян в тыс. шт на 1 га	Вес полнозернистых семян в кг на 1 га	Годы созревания семян	Число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес полнозернистых семян в кг на 1 га
1911	4	0,019	1929	130	0,609
1912	5	0,024	1930	13	0,062
1913	58	0,267	1931	24	0,114
1914	106	0,505	1932	59	0,281
1915	52	0,248	1933	808	3,846
1925	41	0,195	1934	48	0,228
1926	80	0,381	1935	176	0,837
1927	68	0,324	1936	1027	4,889
1928	8	0,038			

Из таблицы видно, что у сосны на севере урожай бывают ежегодно, но величина их различная.

В среднем урожай на 1 га составляет 0,757 кг. Урожай семян в районе Архангельска в два-три, а иногда в шесть раз меньше, чем на юге. В сильно урожайный год число полнозернистых семян на 1 га достигает 800—1000 тыс. шт., что соответствует урожаям сосны под Ленинградом и Москвой.

В табл. 77 приведены данные об урожае семян на 1 га, учтенном при помощи семеномеров в Брянском опытном лесничестве

(бор-зеленомошник, насаждение IV класса возраста, полнотой 0,8, II бонитета, почва — слабо оподзоленный песок с глауконитом) и в Лесной опытной даче Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева (насаждение V класса возраста, полнотой 0,8, II бонитета, с редким дубовым ярусом; почва — оподзоленный легкий суглинок).

Таблица 77

Урожай семян сосны обыкновенной на 1 га

Год учета семян	Число семян в тыс. шт.	Вес семян в кг	Годы учета семян	Число семян в тыс. шт.	Вес семян в кг
-----------------	------------------------	----------------	------------------	------------------------	----------------

Брянское опытное лесничество
(данные В. П. Тимофеева)

1912	732,8	3,774	1922	160,0	0,824
1913	549,6	2,830	1923	493,2	2,540
1914	605,6	3,119	1924	342,0	1,761
1915	253,2	1,304	1925	484,4	2,294
1916	798,8	4,114	1926	397,2	2,046
1917	141,2	0,727	1927	36,8	0,184
1918	48,0	0,247	1928	104,8	0,540
1919	892,4	4,287	1929	178,7	0,920
1920	489,6	2,592	1930	873,2	4,497
1921	64,8	0,334	1931	76,0	0,391

Лесная опытная дача

1904	410	2,05	1912	504	2,60
1905	55	0,30	1913	883	4,40
1906	127	6,35	1914	429	2,15
1907	269	1,35	1915	194	0,95
1908	240	1,20	1916	330	1,65
1909	110	0,55	1917	30	0,15
1910	57	0,30	1918	29	0,10
1911	251	1,25	1919	40	0,20

И в данном случае также можно отметить ежегодные урожаи сосны, причем среднегодовое количество семян на 1 га за 20 лет в Брянском опытном лесничестве составляет 1,976 кг, среднее за 16 лет в Лесной опытной даче — 1,6 кг.

В. П. Тимофеевым в Брянском же лесничестве и в том же типе леса были собраны шишки на лесосеке со всех семеносящих деревьев и извлечены из них семена. В 1927 г. собрано таким образом 109 256 семян весом 0,576 кг, в 1928 г. — 214 704 семени весом 1,07 кг (с 1 га). Из этих данных видно, что учет при помощи семеномеров заметно занижает фактический урожай семян.

В табл. 78 приведены результаты учета урожая при помощи семеномеров на западе и востоке.

Таблица 78

Урожай семян сосны обыкновенной в даче Руда (запад) и Боровом опытном лесничестве (восток)

Год наблюдений	Число семян в тыс. шт. на 1 га	Год наблюдений	Число семян в тыс. шт. на 1 га
Дача Руда (Польша)			
1901	300	1906	1980
1902	270	1907	150
1903	640	1908	200
1904	2430	1909	890
1905	150	1910	2290
Боровое опытное лесничество			
1911	1140	1915	990
1912	2840	1916	690
1913	260	1917	690
1914	160		

Примечание. Средний ежегодный урожай по даче Руда 6 кг (1—16), по Боровому опытному лесничеству также около 6 кг (1—19).

На урожаях сказывается влияние почвенно-грунтовых условий. В табл. 79 приведены результаты исследования в Сиверском опытном леспромхозе насаждений разных бонитетов. Учет производился при помощи семеномеров.

Таблица 79

Урожай семян сосны обыкновенной разных бонитетов в Сиверском опытном лесничестве (по данным В. Г. Каппера)

Год учета	Число семян в тыс. шт. на 1 га	
	сосна I—III бонитета	сосна V бонитета
1932	300—600	174
1933	40—90	8
1934	70—90	56
1935	400—600	184

Как видно из таблицы, с повышением бонитета увеличивается число семян. Отсюда следует, что путем повышения плодородия почвы можно управлять урожаем. Это в свою очередь будет увеличивать зеленую поверхность кроны и способствовать накоплению органических веществ.

В табл. 80 приведены данные урожайности сосны одного бонитета, но разного возраста.

Таблица 80

**Урожай семян сосны обыкновенной II бонитета
в насаждениях разного возраста Казанского опытного лесничества
(по данным В. М. Ровского)**

Год учета	Количество семян в кг на 1 га	Год учета	Количество семян в кг на 1 га	Год учета	Количество семян в кг на 1 га
60-летнее насаждение					
1924	2,2	1927	0,4	1929	0,6
1925	3,6	1928	0,6	1930	1,5
1926	0,3				
100-летнее насаждение					
1914	1,4	1916	4,4	1918	5,8
1915	0,7	1917	1,1		
110-летнее насаждение					
1924	4,7	1927	1,7	1929	1,1
1925	5,2	1928	0,3	1930	4,5
1926	1,1				

Н. В. Напалков для Среднего Поволжья приводит ежегодную среднюю урожайность для средневозрастных насаждений 0,6 кг, приспевающих — 1 кг и спелых — 2 кг.

Урожай семян в ленточных борах Западной Сибири в 45-летних насаждениях сухого бора, полнотой 0,4—0,7, IV бонитета в 1931 г. составлял 1,8 кг, в 1932 г.— 6,4 кг, в 1933 г.— 1,3 кг. В травяном бору 45-летнего возраста, состава 9С1Ос, при полноте 0,7, I бонитета в 1932 г. урожай семян составлял 2,5 кг, а в 1933 г.— 0,8 кг.

Г. И. Нестерчук отмечает урожай семян лапландской сосны от 3 до 11,5 кг с 1 га при наличии всего 3—6% плодоносящих деревьев. Последние данные приходится считать сильно преувеличенными. А. А. Битрих и С. Н. Недригайлова в работе «Леса северо-западных областей СССР» пишут, что в Лапландии полные семенные годы, по исследованиям проф. Ландена, случаются один раз в 20 лет.

Для южных районов европейской части СССР нами собраны в 1918 г. данные по Усманскому массиву. Наблюдения велись в насаждении разных классов возраста по методу отбора модельных деревьев. Результаты приведены в табл. 81.

Наибольшее число шишек — 67% встречалось длиной 4 см, 20% — длиной 5 см, 12,3% — длиной 3 см; остальные шишки имели меньшие размеры. Наибольшая величина шишек и семян отмечена у деревьев верхнего яруса в средней части кроны, а у деревьев нижнего яруса — в верхней части кроны, что связано с оптимальными условиями освещения. Наибольшее число

Таблица 81

**Семеношение сосны обыкновенной в насаждениях II бонитета,
разных классов возраста, в типе леса свежий бор
(Усманский массив — Воронежская область)**

Класс возраста	Число плодоносящих деревьев в %	Общее число шишек в тыс. шт. на 1 га	Общее число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес семян в кг на 1 га	Средняя всхожесть в %	Вес 1000 семян в кг
V	64	56	1 500	11,84	86	7,9
IV	50	40	857	7,08	87	8,3
III	57	187	7 045	40,50	90	5,7
II	64	187	5 586	32,95	91	5,9
I	17	51	1 466	9,20	91	6,3

шишек и семян имелось у деревьев III и II классов возраста. Если принять число шишек для V класса возраста за единицу, то для IV класса оно составит 0,7, для III и II классов — 3,3, I класса — 0,9. Таким образом, II и III классы возраста дают примерно в три раза больше шишек, чем насаждения V класса возраста, а семян — примерно в 4—6 раз больше.

Зимой 1929/30 г. нами был произведен учет урожая сосны обыкновенной по типам леса в Воронежской и Тамбовской областях путем сплошного сбора шишек. Результаты учета урожая приведены в табл. 82. В 1937/38 г. нами был произведен учет урожая по типам леса методом модельных деревьев. Результаты учета приводятся в табл. 83.

Этот интересный цифровой материал по Тамбовской области, а также средней и южной частям Воронежской области говорит об особенностях семеношения сосны в разных типах леса. Но и в одном и том же типе в отдельные годы урожай меняется в зависимости от метеорологических условий. Так, в 1929 г. в сосняке липовом в средней части Воронежской области урожай был хороший, а в Тамбовской области примерно наполовину меньше. В сухом бору в средней части Воронежской области урожай оказался значительно выше, чем в том же типе леса в южной части области. Значительную разницу следует объяснить и возрастом насаждений в Хреновском бору, но в общем урожай в средней части Воронежской области более высокий.

Исследования 1937 г. полностью подтверждают общий характер распределения урожая по области. Эти данные интересны еще и потому, что сравнительное изучение урожая проведено в возрасте насаждений около 70 лет.

Сложные боры и зеленомошники имеют наибольшую урожайность. Пробная площадь, заложенная в Перкинском лесничестве в сложном бору, где деревья были сильно подсочены, дала примерно в два раза больше по весу семян, чем участки с неподсоченными деревьями.

Таблица 82

Семеношение сосны обыкновенной в разных типах леса в 1929—1930 гг.

Тип леса	Место наблюдения	Класс возраста	Число плоноядных деревьев в %	Общее число шишок в тыс. шт. на 1 га		Общее число семян в тыс. шт. на 1 га	Вес семян в кг на 1 га	1000 шт. в г
				в 1929/30 г.	в 1930/31 г.			
Сосняк лиловый	Хмелинское лесничество (Тамбовская обл.)	V	80	55	—	1 276	6,80	5,3
То же	Усманоборское лесничество (Воронежская обл.)	V	66	120	39	3 134	19,10	6,1
Сосняк лишайнико-вой	Там же	V	52	143	36	1 569	7,53	4,8
То же	Хреновское лесничество (Воронежская обл.)	VIII	89	12	4	146	0,66	4,5
Сосняк густотрав-ный	Там же	VIII	70	12	3	124	0,75	6,0

Таблица 83

Семеноношение сосны обыкновенной в разных типах леса в 1937—1938 гг.

Тип леса	Место наблюдения	Без семян						1000 шт. в г из шишек					
		Число семян в шишках			среднее число семян в шишках			семян			семян		
		б) tric. uit. ha 1 ra	в) tric. uit. ha 1 ra	г) tric. uit. ha 1 ra	д) tric. uit. ha 1 ra	е) tric. uit. ha 1 ra	ж) tric. uit. ha 1 ra	ж) tric. uit. ha 1 ra	з) tric. uit. ha 1 ra	и) tric. uit. ha 1 ra	ж) tric. uit. ha 1 ra	з) tric. uit. ha 1 ra	и) tric. uit. ha 1 ra
Сосняки сложные	Перкинское лесничество (Гамбовская обл.)	75	0,7	48	47	334	4	7	15	1,4	2,7	4,3	5,0
Сосняки сложные (насадления сильно подсоченные)	Там же	75	0,7	48	94	664	3	8	15	3,1	3,4	4,8	5,3
Сосняки-зеленомошники	»	70	0,7	60	167	1323	3	7	14	5,1	1,1	3,8	4,4
Сосняки густотравные	»	70	0,7	68	78	510	2	6	12	2,5	3,3	4,5	5,4
Сосняки густотравные (насадления среднеподсоченные)	»	70	0,6	83	76	331	2	6	14	1,1	2,5	3,4	3,5
Сосняки-зеленомошники	»	25	0,9	64	177	1232	5	9	16	7,7	3,3	4,6	5,5
Сосняки дубовые	Усманское лесничество (Воронежская обл.)	75	0,7	76	226	1043	3	5	12	4,0	2,4	4,1	4,9
Сосняки лишайниковые	(Хреновской бор (Воронежская обл.))	75	0,4	72	109	717	5	13	—	3,9	4,8	6,3	—
Сосняки-зеленомошники	Там же	75	0,8	37	39	339	4	9	—	2,0	5,1	5,5	6,7
Сосняки густотравные	»	70	0,7	35	32	325	6	13	—	1,9	4,8	6,0	—
»	»	70	0,8	74	96	1021	6	11	20	6,5	5,4	6,4	7,2
	»	25	0,9	46	108	696	6	9	17	6,9	5,4	6,4	6,3

Травяной бор со средней подсоченностью деревьев не дал определенных результатов. Низкая полнозернистость семян в год исследования резко повлияла на средний вес 1000 семян. Наибольшее количество полнозернистых семян оказалось в Хреновском бору (80—90%), наименьшее в Перкинском лесничестве (50—65%), что говорит о разных условиях опыления в год исследования.

Имеются данные учета урожая сосны в Хреновском бору, произведенного при помощи семеномеров А. П. Сулхановым в разные годы (табл. 84).

Таблица 84

**Урожай семян сосны в Хреновском бору в 1926—1932 гг.,
определенный при помощи семеномеров
(по данным А. П. Сулханова)**

Тип леса	Вес семян в кг на 1 га по годам						
	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932
Суборь 150 лет . .	8,7	2,0	13,0	11,4	14,8	6,9	2,4
» I бонитета	9,0	1,8	12,0	6,4	9,0	6,9	—
Бор по пологим дюнным всхолмлениям I бонитета							
140 лет	—	—	—	—	5,0	0,4	0,2
Низинный бор . .	—	—	—	—	3,2	0,18	0,3
Сухой бор III бонитета 130 лет . . .	—	—	—	—	1,8	0,1	0,14

Ограниченнное число семеномеров, имевшихся в распоряжении исследователя, не позволяет судить о точности произведенных наблюдений, но наличие ежегодного опада семян в различных типах леса представляет безусловный интерес.

Можно привести еще характеристику урожая в сложном бору с различными условиями увлажнения при наличии мощного гумусированного горизонта (табл. 85).

Таблица 85

**Урожай семян в Усманском лесничестве в 1935—1936 гг.
(по данным Е. Т. Шиянова)**

Тип леса	Возраст	Полнота	Вес семян в кг на 1 га	
			1935 г.	1936 г.
Pinetum tilio-quercetosum	70	0,7	7,36	6,67
То же	46	0,5	4,34	—
P. папа-quercetosum	46	0,5	4,05	—
То же	45	0,5	2,56	4,20

Все приведенные материалы говорят о ежегодном семеношении сосны, о частой повторяемости семенных лет на юге, о редких сильно урожайных годах на севере, об увеличенных урожаях в сложных борах и в борах-зеленомошниках, об изменчивости урожая в одних и тех же типах леса, но в разных географических условиях, в зависимости от особенностей сочетания отдельных экологических факторов. Отсюда следует, что необходимы систематические ежегодные наблюдения и составление по СССР карт семеношения отдельных древесных пород.

Высокие урожаи сосновых семян отмечены в азиатской части СССР, главным образом на Алтае и в Забайкалье.

Проведенные нами экспериментальные работы, опыты, заложенные в Брянском лесничестве, работы проф. Д. И. Морохина позволяют в настоящее время рекомендовать сбор семян по типам леса, что обеспечит лучшую приживаемость растений и лучшее развитие их в будущем.

Необходимо еще остановиться на условиях созревания семян. Этот вопрос приобретает особую остроту в северных районах ареала сосны. В Северной Швеции в 1923 г. цветочные почки образовались при температуре выше 10° за период с 25 июля по 18 августа. Вычисленный коэффициент корреляции между температурой воздуха и урожаем семян составляет $0,85 \pm 0,05$, что говорит о тесной зависимости этих факторов. Куяла объясняет причину редких урожаев семян в Финляндии частым несозреванием их, особенно в холодное лето. Хагем намечает изотерму июня — сентября 10°,5 как границу созревания семян сосны. Вибеке отмечает изотерму 13°,5 (июль — август), когда наблюдалось 50% всхожих семян. Целесообразно взять за основу изотерму июня — августа в 11°,5, когда наблюдается удовлетворительная созреваемость семян.

При весеннем посеве семена всходят через 12—18 дней.

Всходы сосны обыкновенной имеют 5—6 узких семядолей без зубчиков по краям. За семядолями развивается хвоя, которая длиннее, чем семядоли. В первый год хвоя сидит одиночно и снабжена зубчиками. Из более крупных семян развивается большее число семядолей и сеянцы получаются более сильными.

В первый год часто образуется верхушечная почка, но иногда она и не развивается. У двухлетнего всхода хвоя собрана в пучки попарно, а к осени второго года заканчивается не только вершинной почкой, но и розеткой боковых. На третий год образуется первая мутовка, а далее мутовки образуются ежегодно, что позволяет по ним подсчитывать возраст дерева.

По наблюдениям в питомнике бывшего Ново-Александрийского института, вегетационный период у сеянцев северного происхождения (Кольский полуостров) был значительно короче, чем у местной сосны. У сеянцев из северных областей вегетационный период начинался одновременно или на 3—10 дней раньше, чем у местной сосны, а развитие побега заканчивалось уже в июне,

т. е. через 1,5—2 месяца, тогда как у местной сосны — в октябре — ноябре.

Корневая система у сосны пластичная: на свежих песках она имеет глубокий стержневой корень с хорошо развитыми боковыми корнями; на сухих песках, приспособляясь к данным условиям и для лучшего усвоения влаги, сосна также начинает развивать стержневой корень, но позже сильнее развивает боковые, особенно в верхних горизонтах почвы; на болотах имеет поверхностную корневую систему.

В Хреновском бору был отмечен случай внезапного затопления 50-летнего соснового насаждения в низине, около р. Битюга, в результате которого насаждение погибло. Корневая система деревьев этого насаждения имела стержневой и боковые корни. Начавшийся процесс заболачивания обусловил усиленное развитие поверхностной корневой системы и отмирание нижних корней.

На корнях болотной сосны (около шейки корня) найдены были А. Н. Шатерниковой чечевички, тогда как у сосны, росшей на незаболоченной почве, они отсутствовали. Эти чечевички снабжают воздухом живую ткань коры. У болотной сосны они функционируют, когда болото пересыхает.

На корнях сосны имеются микоризы, гроздевидно, а чаще дихотомически, разветвляющиеся. При повышенной кислотности почвы развивается больше микориз. Микоризы способствуют усвоению органических веществ. Полагают, что грибы способствуют солевому питанию растений.

По исследованиям Лизе (1926 г.), наиболее сильный рост боковых корней начинается в возрасте 20—30 лет. Лизе рекомендует при посадке сосны гладко обрезать корни, что вызовет образование каллюса и более усиленное развитие придаточных корней.

На плодородных почвах сосна обыкновенная развивает менее длинную корневую систему, чем на малоплодородных, что можно подтвердить данными А. Тер-Саркисова, полученными при наблюдении за 4-месячными растениями. Так, у сеянцев, росших на песчаной почве, насчитывалось до 363 корней общей длиной 713 мм; на глинистой почве — 181 корень длиной 420 мм; на почве, содержащей гумус, — 54 корня длиной 179 мм.

При исследовании корневых систем однолетних сеянцев таежных пород П. А. Воиновым (1929 г.) в Сибири (Омск) получены результаты, приводимые в табл. 86 в сопоставлении с данными по Германии.

В основном данные П. А. Воинова совпадают с материалами Ноббе. Меньшую длину и число корней в опытах Воинова следует объяснить таежными формами древесных пород и плодородием почвы.

Корни второго порядка распределены у сосны обыкновенной в основном в верхних горизонтах почвы (табл. 87).

Таблица 86

Развитие корневых систем у однолетних сеянцев таежных пород

Порода	Данные Ноббе		Данные П. А. Воинова	
	число корней	длина корневой системы в мм	число корней	длина корневой системы в мм
Ель	253	1 941	160	632
Сосна	3 135	11 988	798	2 303
Отношение	1 : 12	1 : 6	1 : 5	1 : 35

Таблица 87

Распределение корней второго порядка у сосны и лиственницы по горизонтам почвы

Глубина почвенного слоя в см	Среднее число корней			
	у сосны		у лиственницы	
	в шт.	в %	в шт.	в %
0—10	51,3	24,9	27,3	22,7
10—20	45,0	21,9	27,0	22,5
20—30	55,0	26,7	21,7	18,1
30—40	45,3	22,0	22,3	18,6
40—50	9,3	4,5	12,3	10,3
50—60	—	—	9,3	7,8
Итого . . .	205,9	100,0	119,9	100,0

Сосна обыкновенная вполне устойчива к крайностям температур. Поздними весенними заморозками повреждается редко. К влажности воздуха нетребовательна. В Крыму, на южном теплом берегу, уступает место сосне крымской. В молодом возрасте при густом стоянии повреждается навалом снега. Меняет форму кроны под действием ветра. Меньше сравнительно повреждается молнией. Так, по наблюдениям в Западной Европе, у ели и пихты повреждается молнией до 32% деревьев, у дуба — 19%, у тополя — 150%, сосны — 14%, бук — 2,6%, остальные породы повреждаются в незначительном количестве.

Повреждаемость деревьев молнией связывают со свойствами их коры. Деревья с гладкой корой, например бук, быстро смачиваются водой при грозовом дожде. Деревья же с неровной корой, как у дуба, смачиваются водой плохо, не образуют проводящей поверхности и поэтому повреждаются сильнее. Большое значение имеет при этом и форма кроны. В частности остроконечные кроны ели и пихты повреждаются чаще, чем у других пород.

Сильный нагрев хвои весной при замерзшей еще почве вызывает усыхание и опадение хвои.

Сосна обыкновенная требовательна к свету, но менее, чем лиственница. На более плодородных почвах требовательность к свету у сосны понижается. Еще М. К. Турский у нас, а теперь ряд авторов в Западной Европе выделили у сосны разные формы по требовательности к свету. По мере продвижения к северу требовательность к свету увеличивается.

К почвенным условиям сосна обыкновенная нетребовательна. Растет на разных почвах, но лучше развивается на свежих, глубоких, рыхлых, песчаных почвах, содержащих гумус. Встречается и на голых скалах, на известковых обнажениях, на торфяных болотах, солонцах.

Лучшие бонитеты сосны встречаются на почвах высокой порозности. По Б. Д. Зайцеву, сосновые насаждения избирают почвы с малой емкостью поглощения; состав обменных катионов не имеет большого значения, что лишний раз говорит о ее нетребовательности к почвенным условиям. Данные исследования химического состава песков в Западной Европе в зависимости от бонитета приведены в табл. 88.

Таблица 88

Зависимость между продуктивностью сосновых насаждений и химическим составом почвы

Бонитет	Состав почвы в %				
	извести	магнезии	калия	фосфорной кислоты	гумуса
I	1,89	0,05	0,05	0,05	0,09
II	0,16	0,07	0,06	0,06	0,06
III	0,10	0,08	0,04	0,04	1,83
IV	0,03	0,05	0,02	0,03	1,52
V	0,05	0,04	0,02	0,02	1,43

Дальнейшие исследования показали, что на продуктивность насаждения может значительно влиять содержание воды в почве и ряд других факторов, поэтому их нужно рассматривать не изолированно, а в общей связи.

Потребность сосны обыкновенной в калии и фосфорной кислоте значительно ниже, чем у других древесных пород (табл. 89).

Потребление зольных веществ сосной неравномерное: азот умеренно потребляется со второй половины мая до половины июля, с половины июля до сентября наблюдается очень сильное потребление его, а с половины сентября до половины ноября снова умеренное. Потребление калия со второй половины мая до половины июля умеренное, с половины июля до половины сентября — сильное; потребление фосфорной кислоты происходит усиленно со второй половины июля до сентября. Эти данные говорят о незначительном вывозе минеральных веществ при пользовании лесом и о большом значении восстановления плодородия

Таблица 89

Потребность спелых сосновых насаждений в зольных веществах

Наименование вещества	Потребляется в год в кг на 1 га		
	всего	из них содержится	
		в используемой древесине	в лесозаготовительных остатках
Известь	29	10	19
Калий	7	2	5
Фосфорная кислота . . .	5	1	4
Азот	45	10	35

почвы путем разбрасывания лесозаготовительных остатков по лесосеке.

По некоторым исследованиям, удобрение ветвями бедных песчаных почв значительно повысило их плодородие. За период с 1919 по 1925 г. сосна на почве, покрытой ветвями, имела общую высоту 191 см, а на непокрытой — 141 см. При разбрасывании ветвей накопление гумусовых веществ происходит особенно в верхних слоях почвы. Влияние гумусовых веществ в почве на рост сосны видно из табл. 90.

Таблица 90

Сравнительный рост сосны обыкновенной на неудобренных и удобренных песчаных почвах

Почва	Высота по годам в м					
	1903	1904	1905	1906	1916	1919
Песок без гумуса	0,31	0,38	0,45	0,50	1,0	1,3
Песок, удобренный гумусом . .	0,33	0,59	0,85	1,25	5,7	7,0

Большинство авторов отмечает большое влияние содержания фосфорной кислоты и гумуса на рост сосны. С содержанием гумуса в почве связана и ее влагоемкость. Увеличение влагоемкости почвы создает условия для перевода фосфорной кислоты в усвояемое состояние.

Разбрасывание веток по лесосеке не только увеличивает содержание гумусовых и зольных веществ, но также уменьшает испарение с поверхности почвы, задерживает развитие сорных растений и пр.

Почвоулучшающая способность сосны, как и большей части хвойных, невелика. Хвоя вследствие содержания смолистых веществ трудно разлагается, препятствует аэрации почвы, образует

кислый гумус. Характеристика почв в разных типах соснового леса приведена в табл. 91.

Таблица 91

**Кислотность почвы и содержание азота в почве сосновых насаждений
(Финляндия)**

Тип леса	Кислотность (рН)	Общее содержание азота в органическом веществе почвы в г
Лишайниковый	3,6	—
Верещатник	4,2	1,495
Брусничник	4,6	1,666
Черничник	4,8	1,796
Кисличник	5—5,2	2,8—2,2

При улучшении условий для разложения подстилки уменьшается кислотность и увеличивается количество азотистых соединений.

Мощность лесной подстилки зависит от типа леса, возраста насаждений и др. (табл. 92 и 93).

Таблица 92

**Мощность лесной подстилки на лесосеках разной ширины
в сосновых насаждениях бассейна Камы и Вятки
(по данным А. И. Летковского)***

Ширина лесосек в м	Толщина подстилки в см на вырубках					
	до 1 года	1 год	2 лет	3—5 лет	6—10 лет	11—15 лет
Бор-брусничник						
100	4,0	3,5	2,0	0,5	—	0,5
250	4,0	3,6	2,4	1,2	—	—
500	4,5	3,9	3,2	2,5	—	—
1 000	4,5	4,5	3,3	2,5	0,5	—
Бор-черничник						
100	3,5	3,0	2,4	1,0	—	1,0
250	4,0	3,0	2,5	2,0	—	—
500	4,0	3,8	3,5	2,5	0,5	—
1 000	4,0	3,8	3,5	3,0	1,0	—

О быстроте разложения опада имеются интересные данные. С. В. Алексеев и А. А. Молчанов (1940 г.) отмечают для Архангельской области, что сучья сосны, уложенные в кучи, полностью разлагаются лишь через 25—27 лет. К этому времени на месте куч остается 5—10-сантиметровый слой гнилушек, покрытый слоем мха толщиной 4 см.

Таблица 93

Ежегодный опад в воздушно-сухом состоянии (около 9% влажности)
в сосновых насаждениях
(по данным Н. С. Нестерова)

Годы	Вес опада в кг на 1 га		Годы	Вес опада в кг на 1 га	
	в спелом соснаже (90—95 лет)	в средневоз- растном соснаже (36—44 лет)		в спелом соснаже (90—95 лет)	в средневоз- растном соснаже (36—44 лет)
1911	4 201	4 681	1918	3 955	3 817
1912	3 085	3 644	1919	3 764	3 048
1913	4 192	6 160	1920	3 146	3 887
1914	4 087	3 834	1921	5 031	3 685
1915	5 143	4 124	1922	4 113	3 377
1916	3 560	3 880	1923	3 533	5 521
1917	4 129	4 352	Среднее	4 157	4 155

Примечание. В этом опаде, по анализам З. К. Беляевой, заключалось веточек 8,6%, хвои сосны — 49,4%, коры и шишек — 29,2%, листьев подлеска — 12,8%.

Исследования проф. Н. Н. Степанова показали, что по количеству золы в опадающей хвои (в процентах от абсолютно сухого веса ее) сосна стоит на одном из последних мест:

Сосна	2,46	Клен остролистный	6,32	Дуб	8,05
Бересклет	4,03	Калина	6,38	Акация желтая	10,36
Осина	5,73	Липа	6,75	Лещина	10,58
Крушина	5,97	Ель	7,06	Бузина	13,28
Рябина	6,04	Береза	7,89	Черемуха	14,09

Сосна является быстрорастущей породой. Таксационные данные говорят о лучшем развитии ее в СССР, чем в Западной Европе. Наибольшей высоты она достигает на юге, в области островного распространения. Рост сосны в раннем возрасте характеризуется данными табл. 94.

Таблица 94

Рост сосны обыкновенной в раннем возрасте

Возраст (лет)	Высота в см	
	пределы колебаний	среднее
1	2—4	3
2	5—9	7
3	10—21	18
4	20—41	34
5	37—63	54
6	86—150	122

Указанные в таблице пределы колебания высот зависят от густоты посева и влажности почвы. Так, в опытах профессора

А. П. Тольского на дюнном песке при влажности почвы 9% средний вес стеблей 100 сеянцев составил 1,4 г, корней — 1 г, при влажности почвы 20% — соответственно 3,12 и 1 г, при влажности 30% — 2,55 и 0,58 г.

Эти данные дополняют материалы А. Тер-Саркисова и позволяют еще раз отметить, что сеянцы на почвах разного состава и разной влажности дают неодинаковый по качеству посадочный материал. Средние величины высот и приростов у сеянцев сосны в течение вегетационного периода по сравнению с другими породами приведены в табл. 95.

Всходы березы и осины появились 2 июня, а всходы сосны и лиственницы — 5 июня. Как видно из таблицы, у березы и осины наблюдается примерно одинаковый характер развития в первый год. Наибольший прирост по высоте у них падает на первую половину августа, тогда как у хвойных — на первую половину июля. С первых чисел августа прирост по высоте у хвойных почти приостанавливается. Совместное изучение изменений прироста по высоте у лиственных и хвойных пород говорит о том, что во время интенсивного развития хвойных пород препятствия со стороны лиственных почти не встречается. Можно видеть также, что требовательные к свету породы заканчивают развитие к концу июля (лиственница, сосна), тогда как теневыносливые породы имеют растянутый период развития. По данным Н. П. Кобранова и А. П. Тольского, рост верхушечного побега у культур сосны происходит в самом начале очень энергично, затем постепенно ослабевает, отсюда возрастает значение мер ухода в первой половине лета.

Наибольший прирост по высоте в первых бонитетах отмечается в возрасте 15—20 лет, в низших бонитетах — позже (25—30 лет). После 40—50 лет прирост по высоте начинает постепенно уменьшаться, в связи с чем к старости кроны деревьев приобретают куполообразную форму. В тайге, а иногда и на юге встречаются деревья старого возраста с пирамидальной формой кроны. В тайге эти формы образовались в порядке естественного отбора под влиянием навала снега, а на юге их следует рассматривать как остатки растительности ледникового периода. Проф. Н. П. Кобрановым были описаны подобные деревья для Усманского массива. Семена с этих деревьев целесообразно собирать отдельно.

Наибольшая высота, достигаемая сосновой, 48 м при диаметре 1 м.

Максимальный возраст 300—350 лет, но встречаются и 580-летние деревья. А. В. Тюрин считает предельным возрастом для сосны на севере 380 лет, однако Д. А. Милованович встречал в Печорских лесах деревья сосны в возрасте 460 лет, а 390—400-летние и старше деревья являлись, по его словам, жизнеспособными и продуцирующими. Данные о ходе роста архангельских и печорских сосновок приведены в табл. 96 и 97.

Таблица 95

Сравнительный рост сеянцев разных пород в Омской области
(по данным П. А. Волкова)

Время опыта	Береза		Осина		Листьевница		Сосна		Ель		
	прирост		прирост		прирост		прирост		прирост		
	высота в мм	%	высота в мм	%	высота в мм	%	высота в мм	%	высота в мм	%	
5/VII	4,6	—	—	4,4	—	—	11,4	—	—	11,2	—
10/VII	14,0	9,4	15	8,6	4,2	4	35,4	24,0	64	31,6	17,2
15/VII	17,0	3,0	5	10,8	2,2	2	40,8	5,4	14	35,2	3,6
20/VII	21,6	4,6	7	13,6	2,8	3	46,0	5,2	15	43,0	7,8
25/VII	25,6	4,0	7	20,0	0,4	7	46,0	—	—	44,3	1,3
30/VII	33,6	8,0	13	35,6	15,6	16	46,7	0,7	2	44,3	—
4/VIII	43,4	9,8	16	63,0	27,4	28	47,7	—	—	44,3	—
9/VIII	46,4	3,0	5	71,2	8,2	8	46,7	—	—	44,3	—
14/VIII	58,0	11,6	19	88,6	17,4	18	47,7	—	—	45,0	0,7
19/VIII	61,4	3,4	6	96,4	7,8	8	49,0	1,3	3	45,3	0,3
24/VIII	65,2	3,8	6	100,0	3,6	4	50,0	1,0	2	45,3	—
29/VIII	65,2	0,4	1	101,4	1,4	2	50,0	—	—	45,3	—

Таблица 96

Ход роста нормальных сосновых насаждений IV бонитета

Возраст	Средние		Господствующая часть насаждений			прирост в м ³	
	высота в м	диаметр в см	число стволов на 1 га	запас на 1 га в м ³	средний		
					текущий		

По данным А. В. Тюрина для Архангельской области

20	5,0	5,4	7 000	45	2,3	2,9
40	10,7	10,2	2 525	116	2,9	3,5
60	14,2	14,7	1 482	18	3,0	3,2
80	16,7	19,1	970	230	2,9	2,5
100	18,1	22,1	755	265	2,6	1,7
120	19,2	25,3	590	288	2,4	1,1
140	19,9	27,1	522	302	2,2	0,7
160	20,3	28,4	467	304	1,9	0,1
180	20,8	30,2	398	295	1,6	-0,4
200	21,2	32,0	329	279	1,3	-0,8
220	21,5	33,3	265	251	1,1	-1,4
240	21,8	34,7	210	217	0,9	-1,7
260	22,4	36,4	151	177	0,7	-2,0
280	22,6	38,2	113	137	0,5	-2,0
300	23,0	40,0	68	97	0,3	-2,0
320	23,3	42,2	38	62	0,2	-1,7
340	23,7	48,2	13	29	0,1	-1,7

По данным Д. А. Миловановича для печорских лесов

20	3,5	4,5	9811	46	2,30	2,8
40	8,9	9,9	2702	116	2,90	3,0
60	12,9	14,6	1499	178	2,97	3,0
80	15,9	18,9	987	230	2,87	2,3
100	17,6	21,4	812	270	2,70	1,9
120	18,8	23,0	720	298	2,48	1,3
140	19,7	24,5	643	316	2,26	0,7
160	20,4	25,8	568	330	2,06	0,3
180	20,8	27,0	499	327	1,82	-0,3
200	21,0	28,0	437	306	1,53	-1,2
220	21,2	29,1	376	275	1,25	-1,7
240	21,3	30,2	320	241	1,00	-1,7
260	21,3	31,1	275	221	0,85	-1,0
280	21,3	31,8	238	201	0,72	-0,9
300	21,3	32,5	204	183	0,61	-0,9
320	21,3	33,3	170	167	0,52	-0,8
340	21,3	34,2	138	150	0,44	-0,8
360	21,3	34,0	111	128	0,35	-1,7
380	21,3	35,5	86	105	0,28	-1,1
400	21,3	36,2	63	79	0,20	-1,3
420	21,3	37,0	42	52	0,12	-1,4
440	21,3	37,7	24	27	0,06	-1,3
460	21,3	38,5	—	1	—	—

Таблица 97

Сравнительная характеристика 90-летних сосновых насаждений

Бонитет	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Среднее видовое число	Объем среднего дерева в см ³	Число стволов на 1 га	Площадь сечения в м ²	Запас на 1 га в см ³	Прирост в м ³	
								средний	текущий
I	29,9	33,5	0,44	1,17	530	47,0	618	6,9	3,1
II	28,7	29,2	0,44	0,801	676	43,3	547	6,0	3,5
III	24,1	24,2	0,44	—	859	39,8	421	4,7	2,7

Прирост по диаметру у сосны начинается в мае и продолжается до конца июня; в июле наблюдается перерыв; с августа прирост начинает незначительно увеличиваться и к концу августа заканчивается. Гартиг наблюдал прирост ствола по диаметру около вершины дерева в мае, июне и июле, на высоте груди — в июне, июле и августе.

Билер отмечает, что образование годичного слоя начинается у деревьев сосны в разное время: у одних 24 апреля, у других 26 мая, что объясняется возрастом деревьев и условиями место-произрастания. Жаккард дает следующую схему прироста по толщине для хвойных пород:

апрель — май: начало вегетации, развития почек и молодых побегов, начало прироста по толщине;

июнь: наибольший процент образования весенней древесины;

июль: наибольший процент образования летней древесины, начало накопления запасных веществ;

август: продолжение образования поздней (летней) древесины, закладка почек, накопление запасных веществ.

В СССР этот вопрос изучали на Украине проф. Д. И. Товстолес и Ф. Н. Харитонович. Проф. Д. И. Товстолес отмечает для Боровского лесничества неравномерность прироста по диаметру. Резкий подъем прироста связан всегда с предварительным выпадением осадков в количестве не менее 12 мм, отрицательный прирост — с периодом сухой и жаркой погоды. Величина прироста у отдельных деревьев меняется. Суммарный прирост за вегетационный период тем выше, чем больше выпало за этот период осадков. Внезапное выставление спелых сосновых насаждений на простор в виде кулисы шириной 55 м влечет за собой падение прироста в течение 5 лет, после чего он снова увеличивается, но уже не достигает прежней величины.

Древесина у сосны обыкновенной блестящая, мягкая, смолистая, плохо поддается гнутью, легко колется. Заболонь широкая, желтовато- или красновато-белая, ядро буровато-красного цвета; по И. И. Орлову, образуется с 34—65 лет. Годичные слои ясные, немного волнистые. Весенний слой ясно ограничен от летнего. Смоляные ходы многочисленные, довольно мелкие, разбросаны

поодиночке или попарно. Сердцевинные лучи многочисленные, высотой 0,5 мм, плотнее окружающей древесины.

Древесину сосны по степени ее плотности делят на кондовую, или рудовую, и мяндровую. Кондовая древесина отличается желтовато-красным цветом, мелкослойностью и плотностью, мяндовая — белым цветом, крупнослоистостью, толстым слоем заболони, малым количеством смолы и рыхлостью. Кондовая древесина образуется у деревьев, растущих в горах или на высоких боровых местах, мяндовая — у деревьев, растущих на низких песчаных местоположениях или на суглинках и черноземовидных супесях. Таким образом, древесина субборовой сосны бывает часто более низкого качества, чем боровой. На Украине были попытки заменить субборовую сосну австрийской или крымской.

Объемный вес древесины зависит от условий произрастания. Так, в Архангельской области в мшистом бору он составляет 0,5—0,55, в бору-беломошнике — 0,44—0,46, в Коми АССР — 0,45—0,5, в Ленинградской области в мшистом бору — 0,49—0,54, в Московской области — 0,59—0,62, в Горьковской области — 0,49, в Крыму — 0,43—0,6, в Якутской АССР — 0,41, на Дальнем Востоке — 0,42 г/см³.

Считают установленной следующую зависимость между объемным весом и процентом летней древесины сосны:

Объемный вес в г/см ³	0,38	0,4	0,42	0,44	0,46	0,48	0,5	0,52	0,54	0,56	0,58	0,6
Содержание летней древесины в %	21	25	28	31	33	35	36	37	38	39	39	40

С увеличением процента содержания летней древесины физико-механические свойства древесины улучшаются, что установлено проф. И. А. Яхонтовым на основании исследования древесины сосны западных районов РСФСР:

Содержание летней древесины в %	21	23	26	29	30	34	38	44
Прочность при сжатии вдоль волокон в кг/см ²	300	350	400	450	500	550	600	650

Содержание летней древесины снижается от комля к вершине.

Подробные анализы древесины архангельской сосны, проведенные проф. С. И. Ваниным, Г. А. Баженовым, И. С. Мелеховым и др., убеждают нас в высоких технических качествах сосны обыкновенной, произрастающей в северных районах СССР.

Весьма ценной по техническим качествам и смолистости является также сосна, произрастающая в южных районах, что установлено проф. Г. Р. Эйтингеном в отношении кавказской сосны.

Сравнительная характеристика физико-механических свойств древесины сосны обыкновенной из разных районов СССР приведена в табл. 98.

Таблица 98

**Физико-механические свойства древесины сосны обыкновенной
(по данным А. А. Никитина)**

Район произрастания	Объемный вес в г/см ³	Коэффициент усушки в %			Предел прочности в кг/см ²			
		в радиальном направлении	в тангенциаль- ном направле- нии	объемный	при сжатии вдоль волокон	при статиче- ском изгибе	при скользи- ти в радиальном напра- влении	при скользи- ти в танген- циальном на- правлении
Север восточной части СССР	0,54	—	—	0,57	466	877	68	66
Центральные об- ласти европейской части СССР	0,53	0,18	0,33	0,53	439	793	69	73
Западная Сибирь . .	0,48	0,17	0,32	0,48	427	736	66	62
Восточная »	0,47	0,17	0,30	0,49	396	718	62	64

Продолжение

Район произрастания	Твердость в кг/см ²			Сопротивление ударному изгибу в кгм/см ³
	в торцовом направлении	в радиальном направлении	в тангенциаль- ном направле- нии	
Север восточной части СССР	270	244	262	0,23
Центральные об- ласти европейской части СССР	—	199	220	0,22
Западная Сибирь . .	252	—	—	0,18
Восточная »	230	—	—	0,16

Древесина сосны обыкновенной применяется для самых разнообразных целей: на строительные материалы, мачты, шпалы, телеграфные столбы, доски, бочарную клепку, штукатурную и кровельную дранку, для изготовления дешевой мебели, посуды, получения шерсти, на топливо и т. д. Сосновые дрова по качеству лучше еловых. Семена содержат до 32% масла, витамин В₁.

Из сосновой хвои получают волокно, годное для выработки ткани, каротин, витамин С и К, смолы (9,5 — 16%), эфирные масла (0,21 — 1,43% от сухого вещества), дубильные вещества, пектины, сахара, безвредную зеленую краску.

В масле хвои (без веточек) найдены спирты, сложные эфиры и сесквитерпены кадинена (смеси оптических изомеров). Накопле-

ние смолы опережает процесс накопления эфирного масла. У двухлетней хвои, по Г. В. Пигулевскому, не наблюдается образования эфирного масла. Содержание эфирных масел и смол в хвое колеблется в зависимости от сезона, что весьма важно для установления сроков сбора сосновой лапки (табл. 99).

Таблица 99

**Содержание эфирных масел и смол в хвое сосны обыкновенной
(Парголовское лесничество, 1926 г.)**

Время сбора	Содержание в % к сухому весу		Отношение эфирного масла к смоле	Время сбора	Содержание в % к сухому весу		Отношение эфирного масла к смоле
	эфирного масла	смолы			эфирного масла	смолы	
6/VI	—	5,2	—	19/VII	0,88	8,6	1 : 10
15/VI	0,15	7,0	1 : 47	26/VII	0,67	9,2	1 : 14
21/VI	0,58	6,4	1 : 11	3/VIII	0,68	7,9	1 : 12
28/VI	0,58	9,3	1 : 16	18/VIII	0,47	9,2	1 : 19
5/VII	0,62	6,2	1 : 10	26/VIII	0,59	8,4	1 : 14
15/VII	0,83	9,5	1 : 11	15/IX	0,70	6,9	1 : 13

Сосновая хвоя обладает целебными свойствами, и отвар ее применяется в медицине.

Сосновые насаждения являются главным источником живицы. Живица, получаемая при подсочки сосновых деревьев, отличается весьма высокими качествами. Наибольшее количество живицы содержится в корнях (от 13 до 30%), затем в комлевой части (до высоты 2 м от шейки корня). Южная часть ствола богаче живицей, чем северная. С возрастом дерева количество живицы увеличивается. По мере продвижения с севера на юг содержание живицы в древесине увеличивается. Содержание ее возрастает также с уменьшением влажности почвы.

Выход живицы колеблется в зависимости от типа леса. По данным проф. Л. А. Иванова, в бору-кисличнике выход живицы на карроподновку равнялся 13,5 г, в черничнике — 11,1 г, в долгомошнике — 10,6 г, в сосняке по сфагновому болоту — 9,9 г. По И. В. Высоцкому, в Карело-Финской ССР на карроподновку в бору-черничнике приходилось 18 г, в брусничнике — 16,1 г, в беломошнике — 19—21 г, в долгомошнике — 12—14 г.

На Урале И. И. Орлов в Златоустовском лесхозе установил средний выход живицы с дерева диаметром 35 см 2012 г; живица содержала 74—77% канифоли и 10—14% терпентинного масла (скипидара). На Среднем Урале, в Билимбаевском лесничестве, выход живицы со среднего дерева составлял 1600 г.

Влияние подсочки на рост сосны было подробно исследовано проф. Д. И. Товстолесом. При этом установлено, что сильное подсачивание деревьев (60—70% окружности ствола) снижает прирост на 10%. Слабые ранения обычно не отражаются на

жизнедеятельности дерева, а следовательно, и на приросте. При соблюдении определенных правил длительная подсочка не может быть вредной для деревьев.

М. Ф. Петров указывает на возможность сбора живицы с торцов бревен. Так, с 1 м² торцов бревен в Мгинском леспромхозе было получено 96 г живицы; за 8 часов собиралось около 6,5 кг. Анализ указанной живицы показал высокое ее качество (содержание канифоли 69,7%, скипидара — 25,1%, сора — 2,6% и воды 2,6%).

На Дальнем Востоке, в Приморском крае, проф. А. А. Строгим установлено наличие на ветвях, а иногда на стволах сосны вздутий в виде наплывов, чрезвычайно богатых живицей, которые представляют собой наилучшее сырье для смолоскипидарных заводов. Их называют осмоловыми шишками. Древесина, имеющая подобные наплывы, содержит меньше смолы, становится дряблой и рвется при распиловке. По предположению проф. А. А. Строгого, образование наплывов вызывается грибом *Cronartium quercinum*, который переходит на сосну с растущего совместно с нею монгольского дуба. Наплывы достигают 70 см в диаметре, ломают ветви и тонкие стволы и часто падают на землю.

Молодые побеги сосны и шишки используются для добывания красной краски, а также для дубления. Кора содержит дубильные вещества, мало пригодные для дубления кожи (табл. 100).

Таблица 100

**Анализ коры сосны обыкновенной из Охтенского лесничества
(насаждение II бонитета, влажность коры 13%, время сбора — зима)**

Возраст дерева	Всего экстрактивных веществ в %	Из них в %		Танинды в %	Нетанинды в %	Доброкачественность
		растворимых	неравторимых			
20	12,0	11,2	0,8	4,3	6,9	38
40	9,8	9,5	0,3	3,5	6,0	35
60	12,1	11,7	0,4	3,6	8,1	31
80	9,6	9,3	0,3	2,2	7,1	23

При воздействии бисульфитом выхода повышаются на 32—35%.

В Белоруссии, в Смоленской и других областях производится сбор сосновых почек, которые применяют в медицине. Сбор почек можно сочетать с уходом по воспитанию бессучковой древесины. Подобные опыты заложены Воронежским и Киевским лесохозяйственными институтами.

Дрова сосны используются для выжига угля. Из 10 м³ дров, по Н. А. Пономареву, при жжении кучным способом получают около 670 кг и при печном способе — около 875 кг угля.

Вегетативным путем сосна обыкновенная не размножается. Отмеченные в литературе случаи образования у сосны поросли из спящих почек относятся все к раннему возрасту, поэтому указанные факты имеют ограниченное значение.

Сосна обыкновенная образует чаще чистые и реже смешанные насаждения со всеми породами, встречающимися в обширной области ее распространения. Количественные соотношения пород, а также формы насаждений определяются почвенными и фитоценотическими условиями.

Широкая распространность сосны обусловливается часто лесными пожарами. После пожаров ель, сильнее повреждаемая огнем, гибнет, оставшаяся же сосна, иногда даже отдельные деревья ее, успешно обсеменяет гарь. Успешность естественного возобновления сосны, по А. П. Тольскому, падает по мере продвижения с северо-запада на юго-восток.

Акад. В. Н. Сукачев считает, что сравнительно значительное распространение сосны в лесах севера — явление вторичное, связанные с деятельностью человека. Проф. А. Я. Гордягин отмечает возможность вытеснения сосны елью даже на боровых песках, но при условии их плодородия и свежести.

В. Н. Сукачев выделяет шесть групп сосновых насаждений и в пределах этих групп — ряд типов леса (табл. 101).

Акад. В. Л. Комаров отмечает следующие географические формы сосны обыкновенной:

1) *Pin. s. f. erythranthera* Sanio — с карминокрасными мужскими колосками; встречается на северо-западе европейской части СССР, около Ленинграда и Сестрорецка;

2) *Pin. s. f. lapponica* Fries. — с более широкими и короткими многочисленными смоляными ходами, желтоватыми шишками; растет в Карело-Финской ССР, на Мурмане, в Финляндии;

3) *Pin. s. f. sibirica* Ldb. — шишки с более плоским основанием, более многочисленными чешуйками и выступающими, особенно с более освещенной стороны шишки, щитками; встречается в горах Алтая;

4) *Pin. s. f. papa* Pall. — с невысоким стволом (2—3 м), часто ползучей формы, скрытым под мхами; хвоя короткая, смоляных ходов на поперечном разрезе хвои 10—13; растет по торфяным болотам в европейской части СССР и в Сибири; делится на несколько форм сообразно влажности болота и росту торфяного мха: *Pin. s. f. sphagnicola* Rupr., *Pin. s. f. brevifolia*, *Pin. s. f. sphagnicola* Willkommii;

5) *Pin. s. f. echinata* Link. — с выступающими, пирамidalной формы, часто острыми щитками, встречается в Забайкалье и на Амуре;

6) *Pin. s. f. crenataeae* Kalen. — с низкой, но редкой кроной и плотными короткими иглами; произрастает на меловых обнажениях¹;

7) *Pin. s. f. hamata* Stew. (Д. И. Сосновский выделяет ее в самостоятельный вид — *Pin. hamata* D. Sosn.); произрастает в Крыму на яйле около Гурзуфского седла; на Кавказе растет на всем протяжении Главного хребта от Чёрного моря на восток до Кахетинских гор и Закатальского района, на Аджаро-Имеретинском и Триалетском хребтах, у Боржоми и далее на восток до истоков Кюрук-чая; от г. Кировабада переходит в Турцию к Трапезунду и Северной Анатолии.

¹ К. П. Виноградов отмечает высокую приживаемость меловой сосны на мелах и гибель ее на песках.

Таблица 101

Классификация типов соснового леса
(по В. Н. Сукачеву)

Группы и типы леса	Рельеф	Почва	Бонитет	Характеристика насаждения	Напочвенный покров
I. Боры-беломошники (<i>Pineta hylocosmiosa</i>)	Холмистый, чаще всего в виде высоких или пологих дюнных въхомлений	Сухие, бедные, песчаные	III—IV	Естественное возобновление отсутствует. В подлеске изредка встречаются дрок краильный и ракитник	Преимущественно из лишайниковых мхов: <i>Cladonia rangiferina</i> , <i>C. alpestris</i> , <i>C. silvatica</i> , исландского мха <i>Cetraria islandica</i> . Травяной покров редкий—из ксерофитов
II. Сосняки-зеленомошники (<i>Pineta hylocosmiosa</i>)	Неглубокие котловины между дюнами или равнины	Хорошо дренированные, свежие, малоплодородные	I—IІ	Сосна с единичной примесь березы. Встречается самосев сосны. В подлеске изредка растут дрок краильный и ракитник	Преимущественно из мхов — <i>Pleurozium Schreberi</i> , <i>Hyalocadium proliferum</i> , <i>Rhizidiodelphus triseturus</i> , <i>Rhizidium crista castrensis</i> . Травяной покров редкий—из грушанки и плауня
1. Бор-брусничник (<i>Pinetum vacciniosum</i>)	Возвышенный	Более сухие и бедные	ІІ—ІІІ	—	Преобладает бруслика
2. Бор-верещатник (<i>Pinetum callunosum</i>)	»	То же	ІІ—ІІІ	—	Из вереска
3. Бор-черничник (<i>Pinetum myrtillorum</i>)	Более пониженный	Более влажные, с малопроточной водой. Встречаются начальственные стадии заболочивания	І—ІІ	—	Преобладает черника
4. Бор-кисличник (<i>Pinetum oxalidoides</i>); тип более редкий; встречается на севере	Ровный	Более богатые	1	—	Преобладает кислица

Продолжение

Группы и типы леса	Рельеф	Почва	Бонитет	Характеристика насаждения	Напочвенный покров
III. Сосняки-долго-мощники (<i>Pineta rolytrichosa</i>)	Менее развит	Слабо дренирован-ные, наблюдается даль-нейшая стадия забола-чивания Не дренированные, заболоченные	V	После вырубки на-саждения часто сме-няются березой	Из кукушкина льна Из сфагнума
IV. Сосняки сфагно-вые (<i>Pineta sphag-nosa</i>)	Равнинный или дно кот-ловин	Плодородные, доста-точно увлажненные, но застаивания воды не наблюдается	I	Мхи почти отсутству-ют, травяной покров густой	—
V. Боры густотрав-ные (<i>Pineta herbosa</i>)	Разнообразный	Плодородные, часто близко подходят к по-верхности известняка и мергели	Ia—I	Насаждения слож-ной формы. В первом ярусе сосна, во вто-ром часто дуб, липа и другие породы. В третьем ярусе бере-склет, бузина красная и другие кустарники.	Травяной покров раз-вит хорошо
VI. Боры сложные (<i>Pineta composita</i>)	»	Наиболее бедные, чем в других типах этой группы, но бога-че, чем в грядущих группах	I	Естественное возоб-новление затруднено Насаждение без вто-рого яруса; в подлес-ке липа	—
1. Сосняк липовый (<i>Pinetum tiliosum</i>)	—	Богаче, чем в пре-дыдущем типе	I	Густой подлесок из лещинки	—
2. Сосняк лещино-вой (<i>Pinetum cotu-losum</i>)	—	Наилучшие в сосно-вых лесах	I—Ia	Во втором ярусе дуб; в подлеске лещина, бересклет европейский и другие кустарники	—
3. Сосняк дубовый (<i>Pinetum quercetosum</i>)	—	—	—	—	—

Остановимся несколько подробнее на этой форме. Достигает 36 м высоты. Ствол при основании неправильно утолщен. Щитки на шишках часто сильно выступают в виде пирамидки, нередко загнуты вниз, откуда и произошло название «hamata», что значит «крючковатая». Шишки расположены одиночно или по 2—4 шт., буроватые, овально-шаровидные, блестящие, длиной 1,5—5,5 см, шириной у основания 2—4 см. Семя шириной 4—5 мм. Скипидар крючковатой сосны вращает плоскость поляризации влево, а не вправо, как у сосны обыкновенной.

А. А. Гроссгейм выделяет в пределах Кавказа две географические «системы» сосны: одну широко распространенную, свойственную всему Главному хребту и западной части Малого Кавказа, связанную с лесными областями, и другую, свойственную юго-западной безлесной части Закавказья и, повидимому, нагорьям Малой Азии. Сосну лесных областей он считает невозможным разделять на несколько видов и признает ее единой видовой сосновой, правда, очень пластичной и сильно изменчивой. Он именует ее *Pin. hamata*. Сосну юго-западной части он называет *Pin. Kochiana Klotsch.*

«Система» *Pin. hamata* отличается от *Pin. Kochiana* более сизым цветом хвои, менее блестящими шишками. *Pin. Kochiana* более приземиста, шишки у нее сидят на очень толстых и коротких ножках, щитки обычно выступают и иногда даже клювообразно заострены.

Название *Pin. hamata* первоначально установил Стевен. Синоним *Pin. pontica* C. Koch.; *Pin. Kochiana* имеет синонимы *Pin. caucasica* Busch., *Pin. montana* Medw., *Pin. armata* Koch.

* * *

Ввиду разнообразия форм, связанных с отдельными районами распространения, сосна обыкновенная была поделена на климатические экотипы. Трудно различимые морфологические признаки были заменены на основании экспериментальных работ по изучению географических посадок характеристики лесоводственных свойств отдельных климатических экотипов. При этом морфологическая характеристика экотипов отнюдь не исключается, а является частью лесоводственной характеристики, определяющей их хозяйственное значение.

Проф. С. А. Самофал для европейской части СССР намечал следующие три макроклиматические области произрастания сосны обыкновенной: северную, среднерусскую и южную.

1. Южная граница северной области проходит у 55—56° с. ш. Сосна здесь отличается мелкими семенами (1000 шт. весят 4 г), медленным ростом в первое время, короткой хвоей, устойчивостью против шютте. Весной рано трогается в рост. Всхожесть семян сохраняется долго.

2. Северная граница среднерусской области проходит у 55—56° с. ш., восточная граница доходит до Волги, южная идет от Саратова на Тамбов, Харьков, Полтаву, Киев. Форма сосны — переходная от северной к южной. При культивировании сосны из этой области выше 56° с. ш. она часто вымерзает, а южнее 50—51° с. ш. оказывается менее продуктивной, чем в средней области.

3. Южная и юго-восточная область на севере примыкает к среднерусской и дальше простирается на юг. Сосна в этой области имеет более крупные семена (1000 шт. весят 8—9 г), более длинную хвоя, растет первое время быстро, позже трогается в рост, сильнее повреждается шютте, семена скорее теряют всхожесть.

В настоящее время имеется несколько предложений о районировании сосны — П. Д. Никитина, Ф. И. Фомина и др., но наиболее интересна схема Ф. И. Фомина. В основание этой схемы положены не только естественно-исторические материалы, но и сводка данных по географическим посадкам. Автор выделяет для европейской части СССР восемь зон в широтном направлении (с подразделением каждой из них на несколько районов): 1) севернотаежную, 2) среднитаежную, 3) южнотаежную, 4) зону хвойно-широколиственных лесов, 5) лесостепную зону, 6) зону открытой степи, 7) зону сухой степи и 8) горную зону Крыма и Кавказа.

Дробность деления на районы вполне соответствует экологическим особенностям сосны. Располагая последними данными проф. С. И. Костина по климатическому районированию, картой типов леса, составленной П. П. Ко-жевниковым, результатами обследования географических посадок на Украине, в Московской и Горьковской областях, в Татарской АССР, в Фашевском опытном лесничестве, а также материалами проф. А. П. Тольского, можно наметить для сосны следующие области:

I — область лесотундры — от Кольского полуострова до Хабаровского края, с условным подразделением на районы: 1) до Урала и 2) от Урала до Енисея. Насаждения данной области отличаются низкой продуктивностью, малой полнотой, редкими семенными годами.

II — северная область сплошного распространения сосны. Южная граница идет от верховьев Волги, далее по водоразделам Сухоны и примерно по среднему течению Вятки и Камы до Урала.

III — южная область сплошного распространения сосны. Проходит через Киев, Чернигов, между Брянском и Орлом, Тулой и Серпуховом, к Рязани, затем к устью Камы и дальше по Каме до Урала. В этой области следует выделить район произрастания сосны в среднем течении Днепра, далее — бассейн верхнего течения Западной Двины и р. Ловать, затем центральный район до г. Горького, Сура-Камский район до Урала и, наконец, уральский район.

IV — область островного распространения сосны. Ее нужно разделить на праводнепровский район, леводнепровский район до линии Харькова и среднего течения Десны, затем верхний бассейн Дона до линии Саранск — верхнее течение Хопра, далее правоволжский и левоволжский районы и Башкирию.

V — область горного Крыма.

VI — область горного Кавказа.

Многие границы климатических экотипов иногда намечаются искусственно, но отсутствие экспериментальных данных не позволяет установить их более точно.

Намеченная рабочая схема позволит лишь правильно организовать хозяйство, привести в систему последующие экспериментальные исследования в области изучения климатических экотипов.

Ф. И. Фомин считает возможным в наших условиях переброску семян сосны производить с севера на юг до 10° широты, а обратно — только до $3-4^{\circ}$, с востока на запад — до 20° , а обратно — только до 10° .

В пределах климатических экотипов необходимо выделить эдафо-фитоценотические экотипы. Материалы Г. И. Танфильева, Д. И. Морохина и других исследователей позволяют рекомендовать сбор семян по типам леса.

И. А. Крупенников, М. М. Ильин и П. Н. Овчинников отмечают в островных лесах Северо-Западного Казахстана наличие так называемой солончаковой сосны, успешно произрастающей на засоленных почвах с содержанием Cl⁻ до 0,213%, SO₄²⁻ — 0,606%, Na⁺ — 0,419%. Солончаковую сосну считают типичным эдафическим экотипом.

Оsmотическое давление клеточного сока хвои у солончаковой сосны в два раза с лишним выше, чем у сосны, растущей на песчаных почвах; хвоя у нее сохраняется на побеге до 5—6 лет.

Кроме географических, можно выделить морфологические формы:

1) Pin. s. f. *virgata* Carr.— с сильно вытянутыми побегами и скрученными ветвями;

2) Pin. s. f. *fastigiata* Carr.— с колоннообразной кроной;

3) Pin. s. f. *compressa* Carr.— с еще более стройной колоннообразной кроной;

4) Pin. s. f. *columellaris compacta* Gr.— с медленным ростом и с очень густым ветвлением; напоминает по строению сибирский кедр;

5) Pin. s. f. *pyramidalis glauca* — со сжатой конусообразной кроной, густым ветвлением и ясно выраженной голубоватой окраской хвои;

6) Pin. s. f. *pendula hort.* — с повислыми ветвями (плакучая);

7) Pin. s. f. *tortuosa* — с сильно скрученным стволом и ветвями;

8) *Pin. s. f. anguina* — с сильно искривленным стволовом и ветвями в разные стороны, с голубоватой хвоей.

Из карликовых форм можно отметить:

1) *Pin. s. f. genevensis* hort.— с голубоватой хвоей, конусообразной кроной, красноватыми почками;

2) *Pin. s. f. argentea compacta* — с шарообразно-конусовидной кроной и серебристым цветом хвои;

3) *Pin. s. f. pumila* hort.— с яйцевидноокруглой кроной, голубовато-зеленой хвоей и стволом до 2 м высотой;

4) *Pin. s. f. rugosa* hort.— со сдавленной шарообразной кроной и голубовато-зеленым охвоением;

5) *Pin. s. f. imbraculifera* hort.— с широкой шарообразной густой кроной и серебристым оттенком хвои.

Формы по характеру и цвету хвои, величине шишек и пр.:

1) *Pin. s. f. topophylla* — с одиночно сидящими хвоинками; при улучшении условий роста появляется парная хвоя;

2) *Pin. s. f. parvifolia* — с короткими (10—15 мм) хвоинками, сидящими на тонких ветках;

3) *Pin. s. f. crispata* Schw.— с длинными, сильно скрученными хвоинками; отличается хорошим ростом;

4) *Pin. s. f. taeguosa* Schw.— с очень крупными (до 18 г весом) шишками и крупными семенами;

5) *Pin. s. f. gibberosa* Kihlm.— с наплывами на стволе;

6) *Pin. s. f. variegata* Casp.— с беловатыми, желтобеловатыми или почти зелеными иглами, что придает пеструю окраску дереву;

7) *Pin. s. f. aurea* hort.— с золотисто-желтой окраской хвои и замедленным ростом; цвет хвои к осени постепенно переходит в зеленый;

8) *Pin. s. f. Beissneriana* Schw.— хвоя имеет вначале зеленую окраску, а к осени переходящую в золотисто-желтую;

9) *Pin. s. f. nivea* Schw.— с молочно-белой окраской хвои, летом постепенно переходящей в грязно-зеленоватую.

Эти многочисленные формы представляют для садоводов практический интерес, а для лесоводов являются поучительным материалом для отбора форм с целью изучения наследственных признаков.

В настоящее время имеется ряд опубликованных работ по отбору засухоустойчивых, высокурожайных и смолопродуктивных сосен, изучению влияния условий среды на качество древесины, по изучению наследственных признаков отдельных биотипов и пр.

СОСНА ПОГРЕБАЛЬНАЯ *PINUS FUNEBRIS* COM.

Растет в Приморском крае по р. Лефу, на запад до озера Ханка, в Северо-Восточном Китае, Корее. В Северной Корее встречается на всех кладбищах, откуда и произошло название вида.

Побеги гладкие, желтоватые или красноватые. Кора серая.

Хвоя длиной 50—100 мм, прямая, грубая, по краям острошероховатая, на спинке округлая, темнозеленая.

Женские колоски расположены на концах молодых побегов, одиночные или парные, красноватого цвета, с остроконечными чешуйками. Мужские колоски колосовидные, с приостренными на концах придатками пыльниковых чешуек.

Шишки длиной около 5 см, шириной 2—2,5 см, яйцевидно-конические, бледнокоричневые. Семенные чешуйки несут почти плоский ромбический щиток. Шишки созревают осенью, около

половины октября. Тогда же наблюдается выпадение семян. По А. А. Строгому, выпадение семян продолжается 2—3 дня, поэтому очень важно организовать своевременный сбор шишек.

Сосна погребальная требовательна к свету, что подтверждается поселением ее на южных склонах и довольно широкой формой кроны.

Растет на хрящеватых почвах, на песчаных береговых валах (северный берег озера Ханка), по обрывам морских берегов. По данным проф. Б. А. Ивашкевича, произрастает иногда совместно с дубом. Достигает высоты 6—30 м. Высокие деревья встречаются обычно на юге ареала: в северо-восточных районах Китая, в Корее. Деревья, растущие в пределах СССР, не достигают размеров сосны обыкновенной и отличаются от нее менее стройным стволом. Древесина прочная, смолистая.

Может быть использована для закрепления горных склонов, особенно южных, на которых другие породы растут плохо. На ровных склонах она часто гибнет от палов.

СОСНА ГОРНАЯ *PINUS MONTANA MILL.*

Растет в горах Центральной и Южной Европы — от Пиренейского полуострова до Восточных Карпат, от Апеннин и Альп до Средне-Германской возвышенности. Поднимается в горы до 2500 м над уровнем моря. Предположения Я. С. Медведева о наличии ее на Кавказе не подтвердились.

Почки крупнее, чем у сосны обыкновенной, удлиненноцилиндрические, смолистые, коротко заостренные. Чешуйки светло-красновато-коричневые. На главном побеге расположены скученно, мутовками. Боковые побеги кустарниковых форм имеют мало почек, вследствие чего у этих форм ветвление слабое.

Побеги зеленоватого или фиолетово-коричневого цвета, слабо блестящие; ветви серокоричневые.

Кора чернобурая, блестящая, у молодых деревьев гладкая. Образующиеся позднее небольшие темные корковые чешуи сохраняются в верхней части ствола. Темной окраской верхней части ствола сосна горная отличается от обыкновенной.

Хвоя короткая (20—50 мм), тупая, твердая, темного цвета, незначительно скрученная; влагалище серокоричневого цвета. Смоляных ходов от двух до шести. Хвоя сохраняется на дереве 5—6 лет, в горах на высоте 230 м — 4—5 лет, на высоте 1400 м — 7 лет, на высоте 1750 м — 8—11 лет. Одноцветная хвоя — характерный признак вида.

Растение однодомное, редко двудомное. Мужские колоски крупнее и многочисленнее, чем у сосны обыкновенной, яркожелтого цвета. Женские колоски на более коротких стебельках, фиолетового цвета. Семенные чешуйки окаймлены длинным острым валиком.

Время цветения — май—июнь. Шишки созревают через два года в октябре, семена выпадают зимой или весной третьего года.

Шишки яйцевидные, блестящие, светлокоричневые, длиной 2—5 см, сидящие на очень коротком прямом стебельке, а не изогнутом, как у сосны обыкновенной. Шишки горизонтально отстоящие, изогнутые, расположены по 2—3 шт. вместе. После раскрывания долго остаются на дереве. Пупок на щитке окружен черной каемкой (характерный признак). Форма шишек бывает симметричная и несимметричная. Пупок расположен в верхней или средней части щитка.

Семена длиной 3—4 мм, яйцевидные, блестящие, светлосеро-коричневые. Крылышко короче, чем у семян сосны обыкновенной. Всхожесть семян 50—80%. В 1 кг содержится 130—170 тыс. чистых семян. Семена сохраняют всхожесть в среднем 2—3 года. По исследованиям в Западной Европе, всхожесть семян в первый год составляла 72%, на второй год — 57%, на третий — 50%, на четвертый — 42%. По данным датской семенной контрольной станции, на шестой год хранения семян всхожесть их оказалась 50%. Семена успешно прорастают при температуре 17,5—20°.

Возмужалость наступает в возрасте 6—10 лет. Семенные годы бывают часто, но обильные урожаи через 2—3 года.

Всходы несут 4—7, чаще 5 семядолей длиной 20 мм. Семядоли цельнокрайние, голубовато-зеленые, в поперечном сечении треугольные. Подсемядольное колено зеленое. Первичная хвоя зазубренная. Парные иглы появляются на второй год. При весенном посеве всходы появляются через 18—40 дней.

Корневая система, в отличие от сосны обыкновенной, не имеет стержневого корня, но зато сильно развиты боковые корни. Вообще степень заглубления корней зависит от почвы; на каменистых и болотистых почвах корневая система поверхностная. На корнях имеются эктотрофные микоризы дихотомического строения.

Сосна горная хорошо переносит холод, жару, засуху и сырость. Типичный ксерофит. Выдерживает в горах навалы снега.

К свету более требовательна, чем сосна обыкновенная и черная. Произрастание сосны горной в изреженных лиственных, бересковых и кедровых лесах позволяет сделать вывод о способности ее переносить легкое боковое притенение.

К почве нетребовательна: растет на тощих, лишенных гумуса, песках, на моховых болотах, на почвах, покрытых вереском, на известковых и каменистых, на сухих и влажных. Наилучший рост наблюдается на почвах, не имеющих травяного покрова. Наиболее благоприятные условия для роста сосны горной наблюдаются на северных и особенно восточных склонах; западные и северо-западные склоны труднее поддаются закультивированию.

Почвоулучшающая способность значительная. Способствует накоплению азота в почве. Произраста на скалах и крутых об-

рывах, создает лучшие почвенные условия для поселения более требовательных к почве пород.

В долинах сосна горная встречается чаще в виде деревьев с пирамидальной кроной, в горах имеет стланцевую форму. Сосну горную считают климатическим экотипом сосны обыкновенной.

Ход роста медленный и равномерный:

Возраст (лет)	1	2	3	4	5	6	7
Высота в см	2	3	4	9	10	14	29

По быстроте роста в высоту в молодом возрасте стоит на шестом месте (лиственница, сосна обыкновенная, сосна черная, сосна веймутова, ель, сосна горная, пихта, кедр).

В старшем возрасте рост в высоту характеризуется следующими данными:

Возраст (лет) . . 10	20	30	40	60	80	100	120	140	160
Высота в м . . . 0,4	1,2	2,0	3,0	5,2	7,5	10,4	12,3	13,5	14,3

Рост в высоту изменяется в зависимости от формы и условий произрастания.

В 60 лет высокоствольные насаждения имеют текущий прирост на 1 га 4,9 м³, средний — 5,4 м³, общий запас — 228 м³. Кустарниковые формы, растущие в Альпах, характеризуются тем, что корни и подземная часть ствола дают в 3—5 раз больше древесной массы, чем надземная часть. Пробная площадь, заложенная в 37-летнем насаждении из сосны горной в Зееланде, имела среднюю высоту 5,5 м и на 1 га 8000 деревьев, из них лишь четвертая часть имела один ствол.

Древесина с темнобурым ядром, широкой светложелтой заболонью, содержит смоляные ходы. Годичные слои очень узкие, эксцентрического строения. Древесина легкая, довольно твердая, трудно колется, мало изгибается, набухает незначительно, очень прочная, хорошо горит. Объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,56 г/см³, а часто и выше — 0,72 г/см³. У деревьев, растущих на торфяных болотах, древесина бедна смолой, имеет красноватую окраску, ядро мало выражено, тогда как у деревьев, растущих на сухих скалистых и каменистых почвах, она богата смолой. Смоляные ходы лучше всего заметны на продольном разрезе. Процент летней древесины выше, чем весенней.

Древесина применяется для тех же целей, что и древесина сосны обыкновенной. В горных районах древесина стелющихся форм служит прекрасным топливом для местных жителей. Из хвои получают бальзам, сосновое масло, сосновую шерсть и пр.

В горах образует чистые заросли. В Швейцарии встречается в еловых, лиственничных и кедровых насаждениях, а на болотах растет совместно с сосной обыкновенной, с ольхой горной и альпийской розой. Насаждения из сосны горной почти непроходимы из-за ее густых ветвей. Естественно размножается семенами и отводками.

Сосна горная образует много форм, различающихся по характеру роста и морфологическим признакам шишек.

По росту различают:

1) высокоствольные деревья — высотой до 18—26 м, например в субальпийских районах Каталонии и Пиренеях, в Швейцарских Альпах и других местах (в Дании эти формы сильно повреждаются шютте);

2) деревья с несколькими стволами, часто встречающиеся на сильно освещенных местах, а также на болотах, расположенных в горах; эти формы следует рассматривать как переходные между высокоствольными и стелющимися деревьями;

3) многогорвешинные (в горных лесах);

4) низкоствольные;

5) стелющиеся деревья;

6) кустарниковой формы — с лежачим стволом и стелющимися по земле ветвями.

По строению шишек выделяют следующие формы:

1) Pin. m. f. *uncinata* Willk.—дерево с несимметричными шишками, на световой стороне крючкообразно приподнятыми; произрастает на высоте 300—2500 м над уровнем моря;

2) Pin. m. f. *pumilio* Willk.—стланик с симметричными шишками; пупок находится на нижней трети щитка; растет по болотам;

3) Pin. m. f. *tuiglus* Willk.—кустарник с симметричными шишками; пупок помещается в средней части щитка.

Одни объясняют различные формы развития деревьев условиями место-произрастания, другие считают форму *tuiglus* присущей известковым почвам, а *pumilio* — болотистым почвам; некоторые склонны рассматривать отдельные формы как климатические экотипы или как результат приспособления к определенным условиям среды.

Сосна горная может быть использована для укрепления и защиты крутых склонов, укрепления дюн, облесения болот, устройства живых изгородей вдоль железных дорог, для защиты долин от снежных лавин, горных обвалов и потоков. Используется в садоводстве, особенно на известковых почвах.

Успешны попытки разведения сосны горной в разных местах СССР. Большая засухоустойчивость, морозоустойчивость и со-противляемость снежным навалам позволяют широко использовать ее в горных местностях. Так, в частности, в Крыму формы *tuiglus* и *pumilio* были посажены в 1941 г. вблизи скалы Шишко (на высоте 1100 м) на Ай-Петринской яйле и развиваются сейчас хорошо. В районе Алушты (на высоте 300 м), на Феодосийских горах и в других местах также имеются удачные посадки сосны горной. Широко разводится она и в других районах Украины, в Белоруссии, в Воронежской и Московской областях, преимущественно в парках. Желательно испытать ее в качестве защиты дорожных путей на юге и юго-востоке.

СОСНА ПИЦУНДСКАЯ
PINUS PITHYUSA STEV., P. ABCHASICA FISCH.,
P. HALEPENSIS F. PITHYUSA STEV.

Растет на Кавказе — от окрестностей Анапы вплоть до мыса Пицунды, где в виде широкой полосы, около 7 км, по береговой дюне образует рощу на площади примерно 190 га. Выше 300 м

в горы не поднимается. Встречается около Гагр, Дагомыса, Уч-Дере, в районе Геленджика.

Почки не покрыты смолой, толстые. Чешуйки почек ланцетные, длиною заостренные, коричневатые, с беловатым бахромчатым краем, более или менее отстоящие.

Побеги желтосерые; тонкие. Кора буроватая, трещиноватая.

Хвоя тонкая, парная, длиной около 100—170 мм, шириной 1—1,5 мм, темнозеленая, по краям шероховатая, острия. Влагалища более или менее удлиненные, вначале ржавчинного цвета, позднее буроватые, разорванные.

Шишки яйцевидноконические, слабо роговидно согнуты, длиной 6—10 см, толщиной 3,5—5 см, расположены поодиночке или по две-четыре (мутовкой), при созревании бурокрасноватые. Зрелые шишки сидят скученно, на коротких толстых ножках. Щитки блестящие, коричневые, плоские, ромбической формы, с радиальными трещинами; поперечный киль щитка слабо приподнятый, заостренный. Нижняя сторона чешуй коричневая. Шишки созревают на второй год после цветения, но семена выпадают весной третьего года.

Семена длиной 5,5—7 мм, неправильно-овальные, темносерые или черноватые. Семенное крыльышко длиной 23—30 мм, прозрачное, бурое. У деревьев, растущих на свободе, семеношение начинается с 15—20 лет, в насаждении — с 30—40 лет. По А. Ростовцеву, обильное семеношение начинается в 80 лет. Всхожесть семян I класса 90%.

Корневая система сильно развита. В Пицундской роще отмечены редкие случаи ветровала.

Сосна пицундская — дерево приморского климата. Требовательна к теплу, крайностей температур не переносит. Я. С. Медведев отмечает случаи повреждения деревьев морозами.

Требовательна к свету. По наблюдениям А. Ростовцева, в очень молодом возрасте мирится с некоторым затенением, а с 10 лет уже требует полного освещения.

Произрастает на известковых склонах, на rendzиновых почвах, на морском известковом аллювии.

Глубокий разрез почвы, сделанный в роще Пицунда, по А. Ростовцеву, показал, что на глубине 6,6 м имелась крупная наносная галька, выше — более мелкий галечник и, наконец, в верхнем слое дюны — уже сравнительно мелкий морской песок. На самом гребне дюны в некоторых местах слой песка достигал толщины 1,5 м. Дальше по направлению к материку слой его постепенно уменьшался и на отдельных участках переходил в крупную гальку. Чем крупнее галька, тем гуще оказывалось насаждение. Лучшие насаждения расположены на верху дюны, на свежих, глубоких почвах, сложенных из сравнительно мелкого песка; средние условия роста отмечены на почвах из мелкого галечника; худшие (III бонитет) — на сравнительно крупном, величиной от греческого ореха до размера кулака, галечнике.

Сосна пицундская достигает высоты 36—37 м и диаметра 60—90 см. В насаждении I бонитета в Пицундской роще в 73 года деревья имеют высоту 28,7 м и диаметр 55 см. Прирост за последние 13 лет равнялся 3,21%. Текущий прирост ($0,0324 \text{ м}^3$)

выше среднего ($0,0296 \text{ м}^3$); следовательно, деревья еще энергично развиваются. Запас насаждения в 73 года при полноте 0,7 составлял на 1 га 511 м^3 , а в переводе на единицу полноты — 735 м^3 .

Древесина уступает по качеству древесине сосны обыкновенной. Местное население ценит ее невысоко. Употребляется на постройки, для обшивки судов, в столярном производстве. Богата смолой. В коре содержатся танины; отношение танинов к нетанинам $15,2 : 14,6$.

В Пицунде сосна образует чистые насаждения с нижним ярусом из грабинника, скумпии, мушмулы, ладанника и иглицы. Полнота насаждения не превышает 0,7. Возобновление идет успешно. Образовавшиеся поляны часто заселяются иглицей, и возобновление сосны в этих местах затруднено.

В остальных местах по побережью сосна пицундская образует небольшие рощи, в которых растет вместе с дубом. Дальше от берега в нижнем ярусе обильнее встречается грабинник, который меньше повреждается пожарами, относительно теневынослив и поэтому, по В. П. Малееву, вытесняет подрост сосны.

В. А. Поварницын для севера Черноморского побережья устанавливает типы леса: сосняк с подлеском из скумпии, сосняк с злаково-разнотравным покровом, сосняк на прибрежных скалах и сосняк с ярусом из грабинника. Для Пицунды им установлены три типа леса, характеристика которых дана ниже.

1. Сосняк прибрежной полосы на песчаной почве, подстилаемой крупной галькой. Занимает 25% площади. Встречаются 200-летние деревья. Число деревьев на 1 га в 60—80-летних насаждениях доходит до 216 шт.; полнота 0,7; бонитет II; средняя высота 25 м; средний диаметр 40 см; запас 360 м^3 . Подлесок из иглицы, кизильника, сумаха, мушмулы, ладанника, иногда облепихи. Самосева около 4500 шт. на 1 га. На более глубоких почвах встречаются насаждения I бонитета средней высотой 36—37 м, диаметром 36—37 см; возраст 70—90 лет; запас $630—690 \text{ м}^3$.

2. Сосняк с *Psoralea bituminosa* и густым подлеском из иглицы. Занимает незначительную площадь.

3. Сосняк с нижним ярусом из грабинника; полнота насаждения 0,6; возраст 70 лет; средняя высота 30 м; средний диаметр 66 см; бонитет II. В подлеске единичные кустарники: сумах, мушмула, кизильник, ладанник и иглица.

Дальше внутрь материка насаждения представляют собой сплошные заросли из грабинника, дуба и других пород с единично встречающимися деревьями сосны.

В настоящее время Пицундская роща объявлена заповедной, и этот интересный представитель третичного периода будет сохранен. Ведутся работы по разведению сосны пицундской на побережье Черного моря.

СОСНА ЭЛЬДАРСКАЯ

PINUS ELDARICA MEDW., P. HALEPENSIS F. ELDARICA BEISSN.

Распространена в западной части Ширакской степи (Эльдарская степь) в расщелинах глинистого песчаника, на высоте 450—600 м, близ правого берега р. Иори (левый приток Куры) в Грузии. Описана впервые в 1902 г. Я. С. Медведевым.

Почки не покрыты смолой; чешуйки красновато-бурые, вытянутые, заостренные, по краям с длинными белыми бахромками, отстоящие.

Побеги желтовато-серые; ветви длинные, развесистые.

Кора буросерая, трещиноватая, не расслаивающаяся.

Хвоя парная, жесткая, длиной 80—100 мм, с небольшим острием, мелко зазубренная по краям. По анатомическому строению схожа с хвоей сосны пицундской. Влагалища более или менее удлиненные, вначале ржавчинного цвета, затем буровато-серые, разорванные по краям. В первый год сеянцы имеют одиночно расположенную хвою трехгранной формы длиной 17 мм и шириной 1 мм.

Мужские колоски цилиндрические; пыльниковые чешуйки кругловатые, с зубчиками по краям, желтые. Возмужалость наступает в 10—15 лет.

Шишки сидят одиночно, чаще по две, на коротких ножках; яйцевидноконические, иногда слегка согнутые, длиной 6,5—8 см, шириной 4—5 см, светлокрасновато-коричневые. Щитки неправильно-ромбические, лоснящиеся, гладкие, заметно выпуклые, иногда посередине с несколькими радиальными возвышениями и трещинками; поперечный киль острый, выступающий, пупок вдавленный, беловато-серого цвета, плоский. По данным Г. Ш. Гутиева, шишки раскрываются на третий год.

Семена черноватые, сероватые или светлокоричневые, длиной 6—8 мм, с красновато-бурым крылом длиной 18—28 мм. Вес 1000 семян, по Н. П. Кобранову, 40—90 г.

Число нормально развитых семян повышается с увеличением длины шишек и, кроме того, зависит от места расположения их в шишке. Подобная зависимость наблюдается также и в весе семян (табл. 102).

Таблица 102

Число нормально развитых семян и вес семян
в зависимости от места расположения их в шишке
(по данным Н. П. Кобранова)

Место расположения семян в шишке	Число нормально развитых семян в %	Вес 1000 семян в г
У основания	47,0	44,4
На расстоянии от основания:		
$\frac{1}{5}$	72,0	49,0
$\frac{2}{5}$	75,0	49,5
$\frac{3}{5}$	75,0	47,9
На вершине	62,5	44,0

Примерно такое же соотношение мы встречаем и в шишках других пород.

Семенные годы не установлены, но довольно часты. Выход семян равняется 7% веса шишек.

Корневая система хорошо развита: часто имеет длину более 4 м. Благодаря очень длинному корню, развивающемуся у сеянца в первый же год после посева, считают необходимым пересаживать сеянцы в школу.

Сосна эльдарская переносит сухость воздуха, является типичным ксерофитом. Заморозков не переносит, поэтому высоко в горах не растет. Хорошо противостоит ветрам. Г. Ш. Гутиев отмечает морозостойкость этой породы.

Требовательна к свету.

Произрастает на каменистых северных склонах, на мощных плитах песчаника или раковинного известняка, прикрывающих оплывистые глины и другие легко размываемые породы.

В работе А. Махова приведены химические анализы почв, на которых произрастает сосна эльдарская. Эти анализы говорят о соленосности основных пород, составляющих массив Эльдар-Оуги (Эйляр-Оуга).

Сосна эльдарская достигает 12—15 м высоты при диаметре около 60 см в засушливых районах, но при более благоприятных условиях может достигать больших размеров. Посадки в Тбилисском горнокультурном лесничестве в 6-летнем возрасте имели высоту 1,6 м, в 10-летнем — 4,2 м.

Древесина имеет светлокоричневое ядро. И. О. Рощин, основываясь на материалах В. П. Тимофеева, так описывает анатомическое строение древесины. Мертвые элементы сердцевинного луча снабжены многочисленными окаймленными порами и имеют зазубренные стенки, причем зазубренность выражена не так сильно, как у сосны обыкновенной. Живые элементы сердцевинного луча снабжены многочисленными мелкими косо расположеннымными порами. В продольных стенках хорошо выражены межклеточные ходы с частыми, не совпадающими порами. От древесины сосны обыкновенной резко отличается отсутствием крупных пор в живых клетках сердцевинного луча. По строению сердцевинного луча сосна эльдарская ближе всего стоит к пицундской, что указывает на генетическую связь между двумя этими видами. Развитие окаймленных пор, связанное с возникновением поперечных перегородок между отдельными полосами спиральных утолщений, присуще только сосне эльдарской.

Сосна эльдарская произрастает по северным склонам гор на площади 1,1 км², где растет около 2000 деревьев.

Насаждения сосны эльдарской, расположенные в верхней зоне хребта, состоят из 150—200-летних деревьев. Спутниками ее являются можжевельники (*Juniperus foetidissima* Willd., *J. isophyllum* C. Koch.). В подлеске кизильник (*Cotoneaster nummularia* Desp.), вишня (*Cerasus microsagra* Boiss.), держи-дерево (*Paliurus spina Christi* Mill.), жестер Палласа (*Rhamnus Pallasii* F. et M.) и трагакантовые астрагалы. С изреживанием этих зарослей примешиваются можжевельник красный, карагана (*Caragana grandiflora* D. C.), хвойник (*Ephedra procera*), жимолость

грузинская (*Lonicera iberica* F. et M.), барбарис (*Berberis orientalis*), пузырник восточный (*Colutea cruenta* Alt.), жасмин кустарниковый (*Jasminum fruticans* L.).

Сосна эльдарская должна найти применение при облесении сухих склонов, что подтверждается опытами ее разведения в Крыму, на Феодосийских горах, в Тбилиси.

СОСНА СТАНКЕВИЧА
PINUS STANKEWICZII SUK. (FOM.), P. PITHYUSA STEV.
F. STANKEWICZII SUK.

Распространена в Крыму, близ Судака и мыса Айя.

Побеги светлосерожелтые. Образуют две-три мутовки в течение вегетационного периода.

Кора желтовато- или серебряная, толстая.

Хвоя длиной 130—170 мм, темнозеленая, парная, мелкопильчатая по краям, жесткая, с колючим острым концом; желобок на хвое неглубокий. Влагалище вначале бурожелтое, затем бурое.

Шишки длиной 6—8,5 см, шириной 5 см, расположены по-парно, иногда по три-четыре, светложелтовато-бурые, направленные косо вверх. Щитки ромбические, вздутые, особенно в верхней и выпуклой части шишки; поперечный киль острый, вздутый по краям. Радиальных трещин на щитке нет. Пупок вдавленный, небольшой, серый с коричневой каймой, продольный киль на нем острый и выступает в виде носика.

Семена длиной 7 мм, темносерые. Крыло темнобурое, длиной 20—27 мм.

Сосна Станкевича произрастает на сухой мергелистой почве вместе с можжевельником древовидным и красным, скумпией, пузырником и держи-деревом. Достигает к 290 годам высоты 9—14 м и диаметра 60 см. Имеет широкораскидистую крону.

Считаем необходимым остановиться на отличительных признаках сосны пицундской, эльдарской и Станкевича. Сосна пицундская отличается от эльдарской более длинной хвоей и менее вздутыми щитками, сосна Станкевича от пицундской — желтоватым цветом шишек, мелким пупком, отсутствием радиальных трещин на щитке, более вздутыми щитками.

Указанные признаки довольно неустойчивы: длина хвои, форма щитков и радиальных трещин на щитках изменяются в зависимости от сухости и условий освещения.

Географическая изолированность и история развития позволяют рассматривать сосну пицундскую, эльдарскую и Станкевича как отдельные виды. Наиболее же целесообразно было бы их рассматривать как климатические экотипы.

Д. И. Сосновский, касаясь истории развития кавказских растений, пишет, что современное обитание пицундской, эльдарской и ряда замещающих средиземноморских видов сосен совпадает с очертанием древней суши, разъединенной последующими катаклизмами, и что родоначальницей пицундской и эльдарской сосен надо считать какой-то древний вымерший вид. Эта точка зрения совпадает с мнением В. Е. Вульфа — с называемыми им «геоморфологическими реликтами». Все три описанных вида очень близки к сосне третичного периода (*Pin. sarmatica*), остатки которой найдены в сарматских отложениях Керченского полуострова.

СОСНА ЧЕРНАЯ
PINUS NIGRA ARN., P. LARICIO POIR.

Распространена в горах Средней Европы, по всему побережью Средиземного моря, в Малой Азии и по берегам Черного моря. Имеет четыре характерные разновидности, которые многими авторами рассматриваются как самостоятельные виды, поэтому их описание дается нами отдельно.

СОСНА ЧЕРНАЯ АВСТРИЙСКАЯ
PINUS AUSTRIACA HOSS., P. NIGRA F. AUSTRIACA ENDL.,
P. MARITIMA MILL. NIGRA SCHW.

Встречается в Альпах, на Карпатах и Балканском полуострове. В Восточных Альпах и на Карпатах растет на высоте от 150 до 1100—1400 м над уровнем моря.

Почки большие, цилиндрические, с длинным узким концом, окружены множеством светлокоричневых, по краю с белой бахромкой, чешуек, покрытых смолой.

Побеги зеленовато-серокоричневые, блестящие; ветви черносерые.

Кора темно- или черносерая, плитчатая. Чешуйчатая, темная кора распространена до кроны включительно, что отличает сосну австрийскую от обыкновенной.

Хвоя парная, сидит во влагалище желтосерого цвета длиной, равной 4—5-кратной ширине. Влагалище без нитевидных придатков, что позволяет отличить хвою австрийской сосны от крымской. Хвоя длиной 70—160 мм, жесткая, колючая, тонко зазубренная, темнозеленая, блестящая, с беловато-желтым кончиком, сидит густо. Хвоя сохраняется на дереве 2,5—8 лет, а чаще 3,5—4,5 года. Содержание воды в однолетней хвое около 71%, на второй и третий год — около 57%, на четвертый год — 40%.

Мужские колоски сидячие, длиной до 25 мм, цилиндрические, желтые. Женские колоски короткостебельчатые, вытянутые, красноватые, сидят по два-три. Семенные чешуйки с яркокрасным острым выступающим килем, у основания зеленые, к концу ярко-красные с фиолетовым отливом, с обеих сторон полосатые. Цветет на 10—14 дней позже сосны обыкновенной.

Шишки короткостебельчатые, почти сидячие, яйцевидные, желтые или желтовато-коричневые, блестящие, длиной 5—8 см, шириной 4—5 см. Чешуйки эллиптические, мало утолщены, сверху округлены, имеют черную пластинку. На щитке остро выступающий поперечный валик. Пупок выпуклый, заканчивается острием. Созревают шишки на второй год после цветения в октябре. Семена выпадают весной третьего года.

Семена с обеих сторон матовые, желтовато-серые, с едва заметными точками, длиной 5—6 мм. Крыльышко длиной 20—24 мм, шириной 5—6 мм, светлокоричневого цвета, прозрачное. Всхожесть семян 60—70%. Сохраняется 3—4 года. Вес 1000 семян

около 16—19, редко 20 г. Грунтовая всхожесть, по А. Е. Дьяченко, 18 %.

Возмужалость наступает в 15—20-летнем возрасте, в насаждении — примерно в 30-летнем. Обильные урожаи повторяются через 2—3 года. Деревья, цветущие впервые, образуют только женские колоски. Изолированные деревья образуют пустые семена.

Всходы имеют 5—8 семядолей длиной 30—35 мм, матово-голубовато-зеленого цвета. Подсемядольное колено с фиолетовым оттенком. Первичная хвоя с зубчиками. Парная хвоя образуется обычно на второй год, мутовка — на третий. Всходы при весеннем посеве появляются через 3—4 недели. Наиболее благоприятная температура для прорастания семян, по Л. И. Яшнову, 17,5—20°. Периодическое повышение температуры до 25° ускоряет процесс прорастания семян.

Корневая система с раннего возраста слабее развита, чем у сосны обыкновенной. На третий-пятый год развивается стержневой корень с большим количеством боковых корней, которые также углубляются. У взрослых деревьев настоящий стержневой корень часто отсутствует, но зато имеются хорошо развитые боковые корни, длина которых доходит до 6—8 м, а иногда и больше. На известковых почвах корневая система часто поверхностная, а на глубоких рыхлых почвах хорошо укоренена. Зимой молодые корешки имеют коричневатый цвет и покрыты корневыми волосками. На корнях находятся эктотрофные микоризы. Энглер указывал, что наибольшее их развитие наблюдается на малогумусированных почвах, а Тюбеф отмечал их присутствие на хорошо удобренных, содержащих гумус участках. Вопрос этот ввиду противоречивости указаний требует более подробного исследования с учетом свойств отдельных экотипов.

Заморозки и сухость сосна австрийская переносит хорошо. Выдерживает бури. Сильнее повреждается навалом снега и градом, чем сосна обыкновенная. На юге ареала растет в районах, где годовое количество осадков достигает 1000—2750 мм, причем из них на май — август приходится до 45 %, тогда как в районе массового распространения сосны австрийской количество годовых осадков достигает едва половины, т. е. 560—1060 мм. Летние осадки, а особенно в первую половину лета, способствуют ее успешному развитию. Дымом повреждается мало, поэтому ее рекомендуют для разведения в городах около заводов.

К свету менее требовательна, чем сосна обыкновенная. Удовлетворительно развивается при совместном росте с сосной веймутовой и кедром сибирским, который, как известно, растет медленно. Крона довольно густая. Слабее очищается от сучьев, чем сосна обыкновенная.

Требует теплых и сухих местоположений, в связи с чем часто селится на южных склонах. Места с частыми туманами неблагоприятны для ее разведения. Успешно произрастает на известко-

вых почвах, поэтому является основной породой при облесении горных пустырей карста (Югославия). В табл. 103 приведены данные о количестве извлекаемых ею из почвы минеральных веществ.

Таблица 103

Извлечение сосной обыкновенной и австрийской минеральных веществ при росте на известковых почвах

Составные элементы	Извлекается в год с 1 га в кг	
	сосной обыкновенной	сосной австрийской
Чистая зола	17,3	11,5
Калий	2,0	2,6
Известь	9,1	4,0
Магнезия	1,3	1,4
Фосфорная кислота	1,0	0,9
Азот	3,6	2,9

Сосна австрийская содержит меньшее количество минеральных веществ, чем сосна обыкновенная при одинаковых почвах. В районе своего распространения сосна австрийская, по А. Ф. Скоробогатому, может произрастать на песчаниках и шиферах, в Югославии — на серпентине (горная порода чёрновато-зеленого цвета, содержащая кремнекислый магний), где достигает в 150-летнем возрасте высоты 40 м и диаметра 50 см. Содержание магния в почве значительно улучшает ее рост. В Дании и Голландии произрастает на песках среди верещатников.

По литературным данным, 1 га спелого насаждения из сосны обыкновенной в течение вегетационного периода потребляет 61 м³ воды, сосны австрийской — 33 м³. Слабая испаряемость сосны австрийской позволяет ей селиться на мелких почвах, горных склонах и вообще на сухих местоположениях. В последнем случае насаждения имеют низкую продуктивность.

Количество испарившейся воды для образования 100 г воздушно-сухого вещества листьев составляет у лиственницы и липы около 100 л, у ясения — 85,6 л, у березы — 81,5 л, у бука — 75 л, у граба — 73 л, у вяза — 66,2 л, у явора — 58,6 л, у дуба — 54,6 л, у клена остролистного — 53,8 л, у ели — 13,5 л, у сосны — 9,5 л, у пихты — 7,2 л и сосны австрийской — 5,7 л.

Вообще сосна австрийская нетребовательна к почвенным условиям.

Почвоулучшающая способность у сосны австрийской значительно выше, чем у обыкновенной, поэтому желательно выращивание ее на малоплодородных участках, предназначенных для съёсения более ценными породами. Служит хорошей примесью к сосновым и лиственным насаждениям.

Сосна австрийская не достигает такой высоты и не дает таких запасов, как сосна обыкновенная: максимальная высота ее 35 м и диаметр до 1 м. Рост ее по годам следующий:

Возраст	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
Высота в м	1,5	4	6	8—9	10—11	12—13	13—14	15—16	16—17	17—18

До 30—40 лет растет в целом удовлетворительно, затем прирост замедляется (табл. 104).

Таблица 104

Средний прирост сосны австрийской по высоте за последние 5 лет на высоте 500 м над уровнем моря

Возраст	Прирост в см	Возраст	Прирост в см	Возраст	Прирост в см
30	40	80	12	130	8
40	22	90	11	140	8
50	20	100	11	150	6
60	17	110	10	160	6
70	15	120	10	170	5

Рост в высоту у молодых растений сосны австрийской идет медленнее, чем у обыкновенной, что видно из следующих данных:

Возраст	1	2	3	4	5	6
Высота в см	2	5	12	24	35	72

Предельный возраст — 600 лет.

Древесина содержит много смоляных ходов. Заболонь желтовато- или красновато-белая, ядро желтоокрасное. Объемный вес свежесрубленной древесины 0,9—1,12 (в среднем 0,97) г/см³, воздушно-сухой — 0,38—0,76 (в среднем 0,56) г/см³ без ядра и 0,74 г/см³ с ядром. Средний объемный вес, включая заболонь и ядро, в воздушно-сухом состоянии составляет 0,67 г/см³. Вес древесины от основания дерева к вершине снижается. Объемный вес коры при основании дерева 0,475, а в верхней части ствола 0,9 г/см³.

Древесина легко колется, хорошо гнется, прочная, набухает незначительно. Употребляется в качестве строительного материала, для подводных сооружений, для колодезных срубов, столярных изделий. В насаждениях из сосны австрийской ведется подсочка. В 1 м³ заболонной древесины содержится 3,8 кг живицы, в то время как у сосны приморской 3 кг, у ели обыкновенной — 0,5 кг. В северных районах выход живицы уменьшается. В коре содержится 14,5% дубильных веществ. Свежесобранные семена содержат около 29% эфирных масел. Хвоя применяется в качестве подстилки для домашних животных и для изготовления древесной шерсти.

Сосна австрийская пригодна для укрепления известковых обнажений, а также для озеленительных работ.

Образует большие леса по Дунаю, при впадении р. Трайзен, где проходит северо-западная граница ее распространения. Из сопутствующих пород можно отметить можжевельник обыкновенный, боярышник однопестичный, барбарис обыкновенный. Мхи и лишайники обычно в лесах отсутствуют.

Встречаются деревья с узкой и широкой кроной. Последняя форма обладает большей стволовой массой, быстрее растет и более требовательна к свету.

В культуре под Ленинградом развивается плохо, так как требовательна к теплу. Э. Л. Вольф определил ее морозоустойчивость баллом 3—4. Под Москвой может достигать крупных

Таблица 105

Характеристика культур сосны австрийской 25 лет полнотой 0,8
Карышского лесхоза

(по данным А. В. Сиделева)

Класс роста	Пробная площадь № 1 (II бонитет)					
	число деревьев на 1 га		высота в м	протяженность кроны в м	диаметр в см	запас на 1 га в м ³
	в шт.	в %				
I	555	17,5	10,3	4,4	14,0	40,30
II	1145	36,2	9,8	4,3	11,5	52,55
III	720	22,8	8,8	3,3	8,5	15,75
IV	585	18,1	7,2	1,7	7,5	8,00
V	169	5,4	6,5	0,5	6,0	1,60
Итого .	3174	100,0	—	—	—	118,20

Продолжение

Класс роста	Пробная площадь № 2 (I бонитет)					
	число деревьев на 1 га		высота в см	протяженность кроны в м	диаметр в см	запас на 1 га в м ³
	в шт.	в %				
I	880	23,8	11,8	4,5	15,5	69,4
II	835	22,4	10,1	2,9	13,0	47,0
III	1025	28,0	9,2	2,9	9,5	33,5
IV	750	20,4	9,0	1,8	7,5	15,5
V	200	5,4	8,0	1,0	6,0	2,3
Итого .	3690	100,0	—	—	—	167,7

размеров. Широко культивируется на Украине. В Курской области (Карышский лесхоз), на левом берегу Сейма, в квартале 7, на свежих серых песках (пробная площадь № 1) культуры сосны австрийской в 25-летнем возрасте, при полноте 0,8 имели на 1 га 3174 дерева, на темносерых песках (пробная площадь № 2) — 3690. Характеристика пробных площадей приведена в табл. 105.

На пробной площади № 1 культуры сосны австрийской отнесены ко II бонитету, тогда как рядом произрастающие культуры сосны обыкновенной имеют III бонитет. Насаждение на пробной площади № 2 отнесено к I бонитету, тогда как рядом произрастающая сосна обыкновенная имеет II бонитет. На более плодородных почвах рост сосны австрийской оказался лучшим. В холодное лето прирост значительно снижается. Эти интересные данные не позволяют сделать пока окончательного вывода, так как из биологии породы известно, что с 30—40-летнего возраста прирост по высоте значительно уменьшается.

Вблизи г. Курска встречались групповые посадки из сосны австрийской, имевшие в 25-летнем возрасте высоту 12 м. На кро-нах деревьев были шишки.

Данные о росте сосны австрийской в других районах СССР по разным литературным источникам приведены в табл. 106.

Таблица 106
Рост культур сосны австрийской в разных районах СССР

Место произрастания	Почва	Возраст	Высота в м	Диаметр в см
Масловка (около Воронежа)	Свежие супесчаные	17	5,5	7
Моховской лесхоз	Северный чернозем	20	9	19
Брянская область (Клиницы)	—	27	8	22
Гомель (БССР)	—	30	10	35
Парк Белорусского отделения Всесоюзного института растениеводства	—	30	11	28
Икорец (около Лисок, Воронежская область)	—	40	15	32
Валуйки (Белгородская область)	Черноземо-видные супеси	50	20	40
Орловский помологический рассадник	Свежая черноземо-видная супесь	65	19	62

Отсутствие точных сведений о происхождении семян не дает возможности предвидеть дальнейшее развитие сосны австрийской в Курской и Воронежской областях.

На почвах известковых или подстилаемых известняками и хорошо прогреваемых надо продолжать опыты ее разведения.

СОСНА ЧЕРНАЯ КРЫМСКАЯ
PINUS PALLASIANA LAMB., P. TAURICA HORT.,
P. NIGRA F. PALLASIANA ASH. ET GR.,
P. LARICIO F. PALLASIANA ANT., P. MARITIMA PALLASIANA SCHW.

Распространена в СССР по южному берегу Крыма — от Бахчисарай и Инкермана до Судака и скал Эчки-Дага в долине Отуз. На Кавказе встречается только по склонам гор у села Вуланки, к югу от г. Геленджика.

Почки конические, острые, с коричневатыми чешуйками, склеенными смолой. Побеги охренно-желтые или почти оранжевые, что позволяет отличить ее от сосны австрийской.

Кора толстая, темнобурая, трещиноватая.

Хвоя парная, жесткая, блестящая, с колючим острым концом, длиной 80—150 мм, шириной 1—1,5 мм. Влагалища хвоинок с бахромчатым краем, коричневатые, позже сереют. Хвоя сохраняется на дереве 4—5 лет. Разъединение хвоинок до чехлика наступает в Крыму в первой половине июня. Рост хвоинок заканчивается к концу июня, редко в первой половине июля.

Цветение наступает в мае.

Шишки расположены поодиночке или по 2—4 шт., вертикально отстоящие, на очень коротких ножках или почти сидячие, длиной 5—10 см, шириной 3,8—5 см. Щитки лоснящиеся, буро-охренные, желтые, почти ромбические, прорезанные шестью более или менее ясно видимыми радиальными ребрышками, из которых два образуют остро выступающий поперечный киль. Пупок круглый, сильно выдающийся, краснокоричневый.

Шишки созревают на второй год после цветения в октябре.

Семена длиной 5—7 мм, буровато-серые, неправильно-овальной формы, с черными пятнышками. Семенное крыльышко бледное, прозрачное, длиной 20—27 мм. Вес 1000 семян 22—26 г. Отношение оболочки к весу семени в воздушно-сухом состоянии составляет, по Н. П. Кобрину, около 35 %.

Всхожесть семян 85 %. Средний семенной покой около 10 дней. Возмужалость наступает примерно в возрасте 20, иногда 30 лет. Обильные урожаи повторяются через 2—3 года; чем ближе к яйле, тем реже семенные годы.

Всходы очень похожи на всходы сосны австрийской, но крупнее. Они имеют 6—8 семядолей трехгранной формы, длиной 35—40 мм, матово-голубовато-зеленого цвета. Первичная хвоя зазубрена. Парная хвоя появляется обычно на второй год. Мутовка формируется на третий год. При весеннем посеве всходы появляются через 3—4 недели.

Корневая система хорошо развитая, с большим количеством боковых корней. На голых известковых и сланцевых обнажениях развивается поверхностная корневая система. На корнях имеются микоризы. Сеянцы с микоризой растут значительно лучше (табл. 107).

Таблица 107

**Рост сеянцев сосны крымской, имеющих микоризу и без микоризы
(по Г. Н. Высоцкому)**

Сеянцы	Длина в см			Общая высота в см	Число засохших сеянцев в %
	подсемядольного колена	первого побега	второго побега		
С микоризой	4,4	1,5	2,3	8,2	5
Без микоризы	4,4	1,3	0,6	6,3	20

Исходя из границ ареала и преимущественного расположения сосны крымской по южным склонам гор, следует считать ее требовательной к теплу породой. Заморозками и солнцем в Крыму не повреждается. Ветроустойчива.

Более теневынослива, чем сосна обыкновенная. Котловинные выборочные рубки вполне могут гарантировать естественное возобновление.

Наилучший рост сосны крымской отмечен на тяжелых глубоких известковых суглинках, происшедших из выветрившегося глинистого сланца и известняков. Особенно хорошим ростом характеризуется на высоте 700—900 м над уровнем моря, где почвы хотя и мельче, но влажнее, к тому же горный воздух более прохладен и влажен. В этом поясе отмечается высший бонитет сосны крымской. Ниже располагаются насаждения среднего бонитета, а выше, по мелким каменистым почвам, растут насаждения низкого бонитета.

Опадающая хвоя образует в старых насаждениях нетолстый слой подстилки, который высоко ценится при выращивании азалий, камелий и других растений, требующих дерново-подзолистой почвы. В молодом возрасте почвоулучшающая способность сосны крымской значительно выше.

Для характеристики роста сосны крымской по высоте и диаметру приведем в табл. 108 данные из работы В. Станкевича.

Видовое число за весь период роста колеблется в пределах 0,5—0,6. Причину этого следует искать в суковатости сосны крымской и в плохой очищаемости от сучьев даже в глубокой старости.

Весь изложенный материал резко противоречит характеристике, данной Майром сосне крымской как низкорослой и не заслуживающей внимания породе. Шваппах, путешествовавший по Крыму, отметил в своих путевых записках, что в окрестностях Ялты, около водопада Учау-сау, он видел деревья сосны крымской, поразившие его своими колоссальными размерами — высотой до 40 м и толщиной на высоте груди 80 см. По его словам, ни одно из известных насаждений сосны в Германии и Австрии не имеет подобного роста. Запас на 1 га сосны крымской, по его исчислениям, равнялся 1070 пл. м³, что соответствует площади оснований более 60 м².

Таблица 108

**Ход роста сосны крымской высшего и среднего бонитета
(по данным В. Станкевича)**

Возраст	Ауткинский участок (высший бонитет)		Гаспринский участок (средний бонитет)	
	высота в м	диаметр в см	высота в м	диаметр в см
10	2,2	2,8	1,2	—
20	5,6	9,7	4,7	7,0
30	10,7	17,8	6,2	11,0
40	14,1	24,2	7,2	14,7
50	17,6	28,6	8,7	17,3
60	19,6	31,8	11,6	22,0
70	21,1	35,0	14,5	25,7
80	23,6	38,4	16,2	29,7
90	25,3	40,5	18,0	33,1
100	26,3	41,9	19,1	36,0
110	27,3	43,3	20,0	38,2
120	28,2	44,7	20,4	40,8
130	29,0	46,7	21,2	45,6
140	29,9	48,1	22,2	45,6
150	30,9	49,1	23,8	47,8
160	32,0	49,9	24,3	49,8
170	32,9	50,5	24,8	51,6

Прирост по диаметру у сосны крымской больше, чем у обыкновенной. К старости формируется куполообразная вершина. Предельный возраст — 500 лет.

Анализ прироста по высоте в течение вегетационного периода находим в работе Н. П. Кобранова. На основании изучения 6-летних растений сосны крымской и обыкновенной (по 1000 шт.) в Великоанадольском лесничестве на тяжелом глинистом черноземе он пришел к следующим выводам.

1. Посадки той и другой сосны в течение лета могут образовать вторичные побеги в зависимости от условий погоды. Так, у сосны обыкновенной вторичные (летние) побеги в 1914 г. образовали 46,2% растений, а в 1915 г.— 6,6%; у сосны крымской соответственно 25,2 и 23,3% растений.

2. В среднем за три года (1914—1916) сосна обыкновенная трогалась в рост около 1 мая, образование верхушечной почки приходилось на 1 июня (через 60 дней), затем наступал 34-дневный период покоя, после чего развивался вторичный побег в течение 49 дней. Весь период развития растений продолжался, таким образом, 143 дня, из них на образование весеннего побега потребовалось 42% общего времени, период покоя занял 24%, образование вторичного побега — 34%. Эти данные примерно совпадают с фазами развития дуба летнего. Развитие побегов

у сосны крымской началось 5 мая, период покоя наступил 3—7 июня, развитие второго побега началось 13 августа.

3. Длина весеннего побега у сосны обыкновенной равнялась $52,06 \pm 0,64$ см, летнего — $4,64 \pm 0,17$ см, у сосны крымской соответственно $37,01 \pm 0,50$ и $5,49 \pm 0,13$ см.

Увеличение прироста в длину годичного побега у сосны в силу развития вторичного побега составило для обыкновенной сосны 9%, для крымской — 15%. Таким образом, развитие вторичных побегов может влиять на ускорение прироста деревьев по высоте.

4. Число верхушечных почек на весеннем побеге у сосны обыкновенной в среднем больше, чем у крымской, тогда как на вторичном побеге оно у той и другой почти одинаковое. Число распустившихся почек на весеннем побеге у сосны обыкновенной составляет в среднем 33%, у крымской — 45%.

5. Рост верхушечного побега у сосны обыкновенной и крымской происходит в самом начале очень энергично, затем ослабевает. Аналогичное явление было обнаружено А. П. Тольским у сосны обыкновенной в Бузулукском бору.

Вторичные побеги у сосны крымской появляются в результате наличия питательных веществ, благоприятных условий погоды и ухода за посадками.

Число деревьев сосны крымской на 1 га бывает разным, в зависимости от высоты над уровнем моря. Так, по данным Г. И. Поплавской, на высоте 700—1000 м произрастает 948 деревьев на 1 га, на высоте 1100—1200 м — 620 деревьев, на высоте 1200—1300 м — 200 деревьев.

Древесина сосны крымской напоминает древесину сосны обыкновенной, но гораздо богаче смолой, плотнее, несколько тяжелее (средний объемный вес в сухом состоянии $0,57$ г/см³), очень прочная, мелкослойная. Автору пришлось видеть балки из сосны крымской в генуезских постройках XII—XIII века, которые вполне сохранились до настоящего времени. При образовании вторичного побега дополнительное годичное кольцо не образуется, тогда как у сосны эльдарской дополнительные годичные кольца были отмечены И. О. Роциным и П. З. Виноградовым-Никитиным.

Древесина сосны крымской используется для строительства судов, для водопроводных труб, сооружения зданий, в столярном производстве и т. д. Стволы сосны крымской часто бывают сильно суковатыми вследствие плохой очищаемости от сучьев. Это обстоятельство, а также высокая смолистость служат нередко препятствием для распиловки их на доски. Если даже и выпиливают их, то используют чаще всего для настила черных полов.

При подсочкике сосны крымской получают живицу. По данным Г. В. Пигуловского, в Южнобережском лесничестве выход высококачественного скипидара составлял 16,44%, канифоли 78,8%; в другом случае было 20,2% скипидара и 79,8% канифоли. Ски-

пидар, получаемый из сосны крымской, вращает плоскость поляризации влево. В сухой год выход скрипидара составлял 27,8%, т. е. более чем вдвое по сравнению с сосной обыкновенной, а выход канифоли — 71,5%. В живице содержится эфирных масел 17—21%, в древесине — 0,75—1,5%, в хвое — 0,11—0,32%. Удельный вес их 0,886.

Кора содержит около 12,7% танинов, хвоя — 9,7% смол.

Спрос на семена сосны крымской большой. Сбор семян ведется отдельно с никитской сосны (короткоствольной, суковатой, зонтичной формы, с темным цветом коры, произрастающей до 500—600 м над уровнем моря) и аутской (с длинным стройным стволом, более пирамидальной формой и желтокрасным цветом коры, растущей выше 500 м над уровнем моря).

В местах наибольшего распространения сосна крымская представлена хорошо развитыми, крупными, редко стоящими деревьями, часто обвитыми до самой верхушки гирляндами плюща, а часто с густым подростом.

На обнаженных шиферах (глинистых сланцах), например в Бешуйском участке, рост сосны крымской втрое быстрее, чем дуба.

Сосна крымская заселяет исключительно обнажения шифера и не заходит на соседние участки с каменистой мелкой почвой или в долины с глубокой свежей почвой. Она, по В. Станкевичу, имеет ограниченный район распространения: в западной части южного склона, в пределах так называемого южного берега, на расстоянии примерно 16—22 км к востоку и западу от Ялты, начиная с высоты распространения буков.

Сосновые насаждения в Крыму занимают примерно 5% общей площади его лесов, причем на сосну крымскую приходится до 80%.

Естественное возобновление сосны крымской вполне удовлетворительное.

Ф. Кёппен установил для горного Крыма пять растительных районов в зависимости от высоты над уровнем моря:

- 1) полоса северных предгорий — от 150—300 до 450 м над уровнем моря, с подразделением на первый и второй лесной пояс;
- 2) лесная полоса северного склона — 450—1100 м;
- 3) яйла — 750—1000 м;
- 4) лесная полоса южного склона — 450—1100 м;
- 5) южный берег — до 300—400 м.

В. Станкевич указывает, что в полосе северного предгорья (первый лесной пояс) на шиферных обнажениях южных склонов сосна крымская встречается единично и куртинами. Во втором лесном поясе, в полосе буковых лесов, встречаются единично сосна крымская и обыкновенная.

На яйле (близ Кемань-Апрека) имелся ранее лес из сосны крымской, еще в 1908 г. отмеченный как засохший. В северной части горного Крыма сосна крымская поселилась недавно. Наибольшее количество ее встречается в лесной полосе южного склона, где она заняла место буков. Так, по склону от Ай-Петри к Ялте несколько восточнее встречается лишь сосна крымская, доходящая до самого плато яйлы (Ауткинский и Гаспринский участок), где

Таблица 109

Характеристика типов леса Ялтинского лесхоза
(по данным Б. А. Кравченко)

Тип леса	Рельеф	Высота над уровнем моря в м	Почва	Бонитет	Полнота	Состав и характеристика насаждений	Напочвенный покров
Сосняк дубово-грабовый (<i>Pinetum quereto-saprinosum</i>)	Южные склоны крутизной 10—20°	250—350	Глинистые сланцы средней юры, еухие местоположения	V	0,4	6С. кр. 4Д. пущ. В подлеске кое-где можжевельник красный, в обилии кизил, единично клен полевой, рябина, шиповник, иглица, кизильник иглистый. Полнота подлеска 0,3. Сосновый самосев встречается единично. Кое-где на можжевельнике охуседает <i>Agrostis holboellii</i>	Из злаков 10С. кр. В подлеске дуб пушистый, можжевельник, изредка грабинник, рябина, шиповник, кизил. Возобновление затруднено вследствие задернения почвы злаками
Сосняк дубово-можжевеловый (<i>Pinetum quereto-juniperosum</i>)	Южные склоны крутизной 20—30°	300—450	Глинистые сланцы, часто прикрытые обломками известняков; сухие местоположения	IV	0,5	10С. кр. В подлеске единично скумпия, сумах дубильный, рябина, яблоня, шиповник. Естественное возобновление успешное, особенно в окнах. Смены пород не наблюдается	Из орляка 10С. кр. В подлеске единично скумпия, сумах дубильный, рябина, яблоня, шиповник. Естественное возобновление успешное, особенно в окнах. Смены пород не наблюдается
Сосняк папоротниковый (<i>Pinetum pteridosum</i>)	Восточные склоны крутизной 10—15°	500—650	Свежие красновато-бурые суглинки мощностью 60—100 см на юрских известняках. Наблюдается выклинивание горных источников	III	0,6	Свежие красновато-бурые суглинки мощностью 60—100 см на юрских известняках. Наблюдается выклинивание горных источников	

Сосняк сибирский (<i>Pinetum sibirico-trilobium</i>)	600—900	Слоистые известняки верхней юры. Условия увлажнения хуже, чем в предыдущем типе; мощность слоя почвы ниже	IV	0,5	10С. кр.
	800—900	Известняки верхней юры	II	—	Сосна крымская в смеси с буком и грабом или с буком и грабом во втором ярусе. Подлесок полнотой 0,4—0,5 из шиповника, кизилы, клена полевого, рябины и боярышника. Встречается естественное возобновление
Сосняк буровато-грабовый (<i>Pinetum fageto-sartorinum</i>)	1000—1300	Поверхностная горная порода — коричневые известняки верхней юры. Почвы — мелкие буроватые, перемешанные с горнолуговой почвой яйлы. Значительный говерхностный сток	V	—	10С. об. Стволы густо покрыты лишайниками. В подлеске единично шиповник, клен, бук. Возобновление отсутствует
	—	Аллювиальные, условия увлажнения благоприятные	I	0,5—0,6	Сосна крымская со вторым ярусом из буков и граба. Подлесок густой — из лещини; в меньшем количестве кизил, бересклет, крушина, шиповник, кизильник. Самосев сосны редкий, угнетен лиственными породами
Сосняк лишайнико-бородавковый (<i>Pinetum corylosum</i>)	—	Тальвеги потухших оврагов	—	—	—

она успешно развивается. В этой растительной зоне сосна крымская представлена на высоте 360—500 м над уровнем моря, ниже пояса буков.

Ф. Кеппен расчленил лесную полосу южного склона на две: 1) западную, с сосновой крымской и 2) восточную — дубовую, установив границу между ними по линии Туак-Карабинская — Яйла.

В. Станкевич подтверждает это деление и указывает, что сосна крымская растет ныне на склонах наиболее высоких гор южного побережья, заходя в незначительном количестве на северный склон Бабугана и сбегающие от Чатыр-Дага к степи горные отроги. Она доходит к востоку до р. Улу-Узень, составляющей границу между западной, более возвышенной, частью Крыма и восточной, раздробившейся в массу горных отрогов, ниспадающих к Феодосии.

Лесовод Б. А. Кравченко, описывая леса Ялтинского лесхоза, выделяет в них семь типов леса (табл. 109).

На южном берегу Крыма в естественных лесах из сосны крымской до высоты 500—800 м над уровнем моря отмечено массовое повреждение деревьев червецом *Leucaspis pusilla* Löw. При одинаковых условиях произрастания сосна австрийская, имеющая более крупную хвою, устойчивее против червеца, чем крымская. В более благоприятных условиях увлажнения сосна крымская устойчивее к повреждениям, чем в сухих. В последнем случае хвоя сохраняется на дереве лишь до 2 лет.

По росту и цвету коры в настоящее время начинают выделять две формы сосны крымской: одна произрастает примерно до 700 м над уровнем моря, другая — выше.

В Белоруссии, в Шкловском лесничестве (Могилевский район), есть на площади около 10 га культуры сосны крымской, которые в 20-летнем возрасте имели зрелые семена. Кроме того, в Белоруссии сосна крымская встречается в Бочейкове, в Горках (парк Сельскохозяйственной академии), в Смиловичах, в Минске, в Прилукской лесной даче, Игнатичах и других местах.

В Орловской области (около г. Орла) на коричнево-серых лесных суглинках в возрасте 48 лет сосна крымская достигала высоты 15 м и диаметра 42 см. В той же области (Северная лесостепная опытная станция) сосна крымская значительно опередила в росте сосну австрийскую (табл. 110).

В Воронежской области на свежих супесчаных почвах (бывший Масловский питомник, около Воронежа) в возрасте 17 лет имела высоту 7 м при диаметре 9 см, в то время как сосна австрийская, растущая в тех же условиях, в этом возрасте имела высоту 5,5 м и средний диаметр 7 см.

Хорошая зимостойкость и более энергичный рост в молодости как в Воронежской, так и Орловской областях дает основание продолжить опыты внедрения сосны крымской в лесах этих областей. В первую очередь ее следует испытать в районах меловых отложений. Семена следует при этом получать с деревьев, произрастающих не ниже 500 м над уровнем моря.

На Украине, по А. Ф. Скоробогатому, сосна крымская развивается широко. Так, в Алешковском лесничестве имеются посадки

Таблица 110

**Сравнительный рост в молодом возрасте сосны крымской и австрийской на Северной лесостепной опытной станции
(по данным Н. К. Вехова)**

Возраст (лет)	Высота в см	
	сосны крымской	сосны австрийской
4	21	—
5	34	—
6	58	48
7	95	55
8	—	68
9	—	103
10	150	—

50—60-летнего возраста. В Мелитопольском лесничестве на супесчаных почвах в 17 лет посадки ее сомкнулись. В том же лесничестве деревья 50 лет имели высоту 11 м и диаметр 44 см. На Северном Кавказе, в Чернышевском лесничестве, сосна крымская растет на песках.

А. В. Гурский рекомендует ее разводить до Чернигова — Саратова. Необходимо отобрать климатические экотипы для отдельных районов Украины и юга СССР.

В районе Ленинграда ее разводить не следует. Э. Л. Вольф отмечает ее морозоустойчивость баллом 4.

СОСНА ПРИМОРСКАЯ *PINUS PINASTER SOL., P. MARITIMA LAMB.*

Распространена преимущественно по берегам Средиземного моря, от Португалии до Балканского полуострова, за исключением Греции. В широтном направлении произрастает от Прованса и Далмации до Алжира и Марокко, где встречается небольшими массивами близ Тетуана, Азру и в районе Феса. Чаще всего встречается в районе Ланд, в Провансе, на острове Корсика. В горах Корсики поднимается до 1200 м, на Пиренейском полуострове — до 1500 м над уровнем моря.

Почки длинные, толстые, цилиндрические, тупые, не покрытые смолой, длиной 30—50 мм. Чешуйки красновато-бурые, бесцветный край их завороченный и бахромчатый.

Побеги толстые, краснобуроватые.

Кора толстая — в среднем 5 см; от общей массы ствола составляет 10—20 %.

Хвоя длиной 100—200 (250) мм, шириной 2—2,5 мм, парная, жесткая, немного скрученная, с коротким острым концом. Влагалища хвоинок длиной 20—25 мм. Хвоя сохраняется на дереве 3—4 года, а в Крыму, по И. А. Забелину, даже 5 лет. Разъединение хвоинок наступает в Крыму в середине июля, рост хвоинок заканчивается в конце августа — начале сентября.

Цветет сосна приморская в апреле или мае, дней на 15 позже, чем сосна обыкновенная. Мужские колоски желтого цвета, длиной 1 см, разбросаны преимущественно на нижних ветвях кроны. Иногда образуются двуполые колоски. Женские колоски красновато-фиолетового цвета, находятся на верхних ветвях кроны.

Шишки сидячие, длиной 12—19 см, шириной 5—8 см, блестящие, светлокоричнево-бурые, расположены часто по нескольку штук, в виде звезды. Щитки блестящие, красновато-коричневые, ромбические, вздутые, пересеченные острым поперечным килем. Созревают шишки на второй год после цветения, осенью.

Семена длиной 7—10 мм, шириной до 4 мм. Блестящая сторона семени черноватого цвета, окружена узкой серой каймой, иногда испещренной черными крапинками. Нижняя сторона матовая, серая, с черными точками. Крыльышко вчетверо больше семени. Вес 1000 семян 44—50 г. Всходость семян 60—70 %. Возмужалость наступает в возрасте 10—15 лет, иногда позже. Наибольшие урожаи наблюдаются в средневозрастных насаждениях. Обильные урожаи частые, через 2—3 года. Иногда встречаются деревья, перегруженные шишками.

Всходы несут 7—9 серозеленых семядолей длиной до 30 мм. В первый год развивается шиловидная зазубренная одиночная хвоя. С третьего года начинается образование парной хвои и мутовочных ветвей.

Корневая система состоит из сильного стержневого и хорошо развитых боковых корней, иногда стелиющихся поверхности. Стержневой корень сильно развит даже у двухлетних сеянцев, поэтому посадка осуществляется однолетними сеянцами. На корнях имеются микrorизы.

Сосна приморская требовательна к теплу. Небольшие морозы переносит удовлетворительно, в суровые зимы отмечается гибель посадок. Успешно растет при средней годовой температуре не ниже 12° и средней зимней температуре не ниже 6°. Наиболее успешно развивается в теплом приморском климате.

Требовательна к свету, поэтому во Франции уход за посадками повторяют не реже одного раза в 4 года.

Произрастает на глубоких песках и супесях, реже на каменистых почвах. Известковых почв не переносит. Требовательна к почвенной влаге, поэтому корневая система глубоко укореняется. Культуры на высоких местоположениях и на сухой почве развиваются лучше, чем в низинах.

Способствует улучшению почвы, особенно в молодом возрасте. В хорошо развившихся растениях содержится золы 1,32 % от веса растений в воздушно-сухом состоянии, из которых 0,12 % фосфорной кислоты, 0,26 % магнезии, 0,53 % извести, 0,21 % калия и пр.

В молодости растет быстро: в 10 лет достигает 3—4 м высоты, в 20 лет — 8—10 м, в 60 — 80 лет — 20—25 м. С 80—100 лет

прирост по высоте начинает значительно снижаться. Предельная высота 30—42 м, диаметр 1—2 м.

Древесина тяжелая, смолистая, прочная, твердая (вес 1 м³ в свежесрубленном состоянии 840 кг, в воздушно-сухом 600 кг). По Н. С. Заклинскому, древесина сосны приморской, растущей в Абхазской АССР, имеет объемный вес 0,62 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон 353 кг/см², при изломе 494 кг/см², торцовая твердость 360 кг/см², тангенциальная — 323 кг/см², радиальная — 300 кг/см². Средний объемный вес 0,52—0,77 (0,64) г/см³. Заболонь беловатая, ядро от светлокрасноватого до краснобурого цвета. Годичные слои широкие и хорошо заметные.

Древесина сосны приморской по качеству незначительно уступает древесине сосны обыкновенной. Используется на строительные надобности, на топливо, рудничную стойку, шпалы, доски, брусья, паркетные бруски, пиленную клепку, ящичные доски и пр. Пневая древесина может быть использована для сухой перегонки и переработки на оберточную бумагу, из опилок получают спирт для технических надобностей, древесный уксус. Кора, по одним источникам, содержит около 20% танидов, по другим — всего 3—4%.

Из хвои добывают эссенцию, но качество ее низкое и выходы незначительные. Хвою чаще используют для изготовления так называемой сосновой шерсти. В хвое содержится 5,2% смолы, в семенах — до 23% жирного масла, употребляемого в кондитерском производстве.

В насаждениях сосны приморской организуется подсочный промысел. Одно дерево может давать в среднем до 3 кг живицы. При числе деревьев 180—250 на 1 га следовало бы иметь 500—750 кг живицы, но фактически получается значительно меньше. Обычно подсочка деревьев начинается с 20—25 лет. Число карр определяется размерами дерева и сроком эксплуатации.

В Гаскони сосну приморскую за ее полезные свойства зовут золотым деревом.

Сосна приморская образует чистые насаждения или смешанные с сосной черной, итальянской, алеппской или с лиственными породами (пробковый дуб). В подлеске встречаются падуб (*Hedysarum europeaus*), густые заросли которого часто являются причиной пожаров в Ландах; метельник (*Sorothamnus vulgaris* Wim.), древесина которого содержит превосходное длинное белое волокно; вереск (*Erica arborea*, *E. cinerea*, *E. ciliaris*, *E. vagans*, *E. scoparia*) — ценный дубитель; можжевельник обыкновенный; дуб *Quercus humilis*, успешно размножающийся вегетативным путем.

Сосна приморская образует несколько климатических экотипов:

1) корсиканскую форму, ранее описанную как *Pin. p. f. Hamiltonii* Parl.; отличается медленным ростом, более тонкой хвоей, крупными одиночными щишками;

2) атлантическую форму, произрастающую на приморских дюнах; достигает больших размеров и имеет широкую редкую крону; шишки расположены звездообразно;

3) испанскую, или экстерельскую форму, произрастающую на Пиренейском полуострове, на Ривьере, на холмах южной зоны с сухой каменистой почвой; отличается медленным ростом.

Существуют также формы, различающиеся по быстроте роста, смолистости и пр. Наибольшее значение имеет атлантическая форма.

Сосна приморская разводится в Крыму и на Кавказе. На южном берегу Крыма встречается единично и небольшими группами в парках Артека, Никитском саду, Массандре, Ялте, Ливадии, Алупке, Симеизе и др. Одна из наиболее значительных групп имеется в Ливадии — на шиферном, обращенном к морю склоне.

Крупные деревья имеются в Очамчире (Абхазская АССР). в Абхазии в 20 лет деревья достигали 16—18 м высоты, так же в Синопе в 20—25 лет — 18—22 м, в 40 лет — 29 м высоты. На питомнике в Агудзерах двухлетние сеянцы имели среднюю высоту 130 см, максимальную — 180 см. В Сочи и Туапсе развивается вполне успешно. Сравнительно плохо развивается в Гаграх, на известковых почвах.

В Западной Европе сосна приморская используется для облесения дюн.

СОСНА ЧЕРНАЯ АМЕРИКАНСКАЯ *PINUS CONTORTA DOUGL.*

Распространена в западной части Северной Америки — от Аляски до Калифорнии, вдоль побережья океана. Растет на торфяных болотах, дюнах и на тощих песках. Отличается от сосны Муррея меньшей длиной хвои, шишек, семян, крыльышка. Шишки сильно косые. Хвоя закручена.

Дерево приморского климата. Выдерживает штормы побережья. Используется для облесения берегов морей. На родине достигает высоты 5—8 м, поэтому большого значения в лесном хозяйстве иметь не может.

В Лесной опытной даче Сельскохозяйственной академии им. К. А. Тимирязева имеется корявое, низкорослое насаждение из сосны американской.

Краткое описание этой породы приведено нами лишь с целью предупредить разведение ее в наших условиях.

СОСНА МУРРЕЕВА, СОСНА ЧЕРНАЯ *PINUS MURRAYANA BALF., P. CONTORTA F. MURRAYANA ENGELM., P. C. F. LATIFOLIA ENGELM.*

Распространена в западной горной части Северной Америки, от 60° с. ш. до штатов Калифорния (около 36° с. ш.), Юта и Колорадо (около 38° с. ш.).

Почки покрыты смолой.

Побеги светлооранжевого цвета. Ветви тонкие, многовильчатые, концы приподняты. В течение вегетационного периода может образоваться вторичный побег.

Кора светлооранжево-коричневая, в трещинах — красновато-бурая, покрыта маленькими, тонкими, слабо прилегающими чешуйками.

Хвоя длиной 30—80, чаще 50 мм, шириной 1,5—2 мм, светло-зеленая, тонкопильчатая, несколько закручена, парная; лишь на верхушечных побегах встречаются по три хвоинки.

Шишки длиной 3—6 см, шириной 2,8—4 см, менее косые, чем у сосны черной американской. Щитки желтовато-коричневые, утолщенные, с ромбическим основанием, заканчиваются плоской, легко отламывающейся колючкой. По М. Е. Ткаченко, шишки держатся иногда 10—12 лет. В Сьерра-Неваде шишки опадают раньше, а по берегам моря держатся на дереве дольше.

Раскрываются шишки при температуре выше 50°. Раскрытию их способствуют резкие перемены погоды или сильное нагревание при пожарах; при этом огонь обычно семян не повреждает.

Возмужалость наступает рано, примерно в 10 лет. Семена рекомендуют стратифицировать в течение 30—45 дней. На открытых местах шишки начинают появляться с 6-летнего возраста.

Семена черноватого цвета, длиной около 5 мм, с крыльшком более длинным, чем у предыдущего вида, заканчивающимся острием. Вес 1000 семян 3—4,5 г. Всхожесть 60—90%. Грунтовая всхожесть, по А. Е. Дьяченко, 18%. Семена долго сохраняют всхожесть. Шишки, вросшие в древесину, сохраняют всхожесть семян до 50 лет.

Корневая система на песчаных почвах укореняется глубоко, на влажных почвах укоренение поверхностное.

Сосна мурреева — порода, вполне устойчивая к неблагоприятным условиям. Выносит морозы ниже —25°. По требовательности к влажности воздуха и почвы занимает среднее место между дугласией, сосной желтой и елью энгельмановой. Противостоит снеголому. Под Москвой иногда повреждается заморозками.

Требовательна к свету. М. Е. Ткаченко сообщает, что для прорастания молодняков необходима 0,1 полного солнечного освещения. Но так как под полог леса проникает всего 0,05—0,1 солнечного света, это служит препятствием к развитию самосева.

Растет на песчаных и супесчаных почвах, на болотистых холодных местах.

Порода быстрорастущая. Достигает высоты 25—40 м и диаметра 1,3—2 м. Крону образует конусовидную. В горах Сьерра-Невады в 100-летнем возрасте деревья достигают 30 м высоты и до 45 см в диаметре, а в Скалистых горах — 20—22 м высоты. В горах Сьерра-Невады насаждения в среднем в два раза выше, чем в Каскадных горах.

Древесина легкая, мягкая, непрочная, плотная, хорошо поддается обработке; заболонь узкая, светлая; ядро желтоватого цвета. Используется на шпалы, рудничную стойку, столбы для линий связи и дрова.

Сосна мурреева поднимается в горы до 2300—3000 м. Встречается преимущественно на северных и восточных склонах, реже на западных и особенно редко на южных. Образует иногда чис-

тые насаждения. Большие леса расположены к востоку от главного хребта Каскадных гор, где климат отличается большой изменчивостью. Восточные отроги Каскадных гор покрыты преимущественно лесами из сосны мурреевой и желтой, иногда к ним примешивается лиственница западная. Из сопутствующих пород можно назвать сосну белокорую, осину, *Salix glauca*, *Ribes montigenum*, *Sericotheca concolor*, *Phyllodoce Breweri*.

Возобновление леса при наличии большого количества вредителей затруднено. Сосна мурреева занимает одно из первых мест по способности возобновляться на гарях. Устойчива к шютте.

Интересные опыты были заложены Тигерштедтом в Южной Финляндии по изучению климатических экотипов из северо-западной части Канады и Монтаны. В 14-летнем возрасте форма из Канады имела высоту 6 м, из Монтаны — 3,5 м; средняя длина побега у первой 60 см, у второй — 40 см. В 15-летнем возрасте культуры имели запас 50,5 м³ с ежегодным текущим приростом в 5,12 м³.

Хорошо переносит климатические условия Ленинграда. Для района Ленинграда П. Л. Богданов приводит высоту для 22-летних деревьев 5,4 м, для 15-летних — 4,1 м. Насаждение 22 лет давало обильные урожаи. Около г. Жиздры (Калужская область) имеется дерево высотой 10 м и диаметром 21 см (возраст неизвестен). Посадки, заложенные в 1911 г. в Муромцевском учебно-опытном лесничестве на песчаной почве, уже в 1925 г. дали обильный урожай. Наблюдались повреждения от морозов и на валов снега. В 19-летнем возрасте посадки имели среднюю высоту 7,2 м при диаметре 8,5 см. Стволы оказались очищенными от сучьев на высоте до 3 м. Запас равнялся примерно 80 м³. Наиболее сильные экземпляры, по данным Х. М. Исаченко, имели следующую высоту:

Возраст (лет) . . .	2	4	6	8	10	12	14	16	18	19
Высота в м . . .	0,33	0,9	1,7	2,6	4,1	5,1	6,1	7,7	8,6	8,9

При дальнейших опытах разведения сосны мурреевой надо обращать внимание на происхождение семян. В таежной области желательно испытать канадскую форму.

Рекомендуют разводить ее на мокрых почвах и высоких болотах. Проф. М. Е. Ткаченко предлагает поставить опыты по разведению ее на солонцеватых почвах.

СОСНА БАНКСА *PINUS BANKSIANA LAMB., P. DIVARICATA D. M. D. C.*

Северная граница сосны Банкса начинается в Новой Шотландии, примерно с 44° с. ш., идет на запад до 53° с. ш., в Квебеке спускается до 50° с. ш.; дальше огибает Гудзонов залив и направляется по р. Макензи до 65° с. ш. Западной границей являются восточные склоны Скалистых гор. Отсюда граница идет на юго-восток через Канаду в штаты Миннесоту и Висконсин, оги-

бает с юга озеро Мичиган и дальше через штат Мичиган доходит до северного берега озера Онтарио, откуда поворачивает в штат Мэн и на Новую Шотландию.

Почки яйцевидноудлиненные, светложелтые, блестящие, сплошь покрыты смолой.

Побеги тонкие, гибкие, вначале темнокрасные, позднее светложелтоизеленые.

Кора темносерая, по мере старения приобретает черновато-серую окраску.

Хвоя парная, длиной 20—50 мм, шириной 1—1,7 мм, густая, жесткая, отстоящая, изогнутая кверху, светлозеленая, по краю едва заметно пильчатая, тупозаостренная, плоская. Влагалища хвоинок короткие. Смоляные ходы окружены толстостенными клетками. В Крыму разъединение хвоинок начинается в середине июня. Хвоя держится на дереве 2—3 года.

Мужские колоски желтые, женские — темнопурпуровые.

Шишки длиной 4—6 см, шириной 2—3 см, расположены по одной — три, чаще по две вместе, продолговатоконические, немного изогнутые, бурожелтоватые. На молодых шишках пупок на щитке заканчивается острием и вскоре исчезает. Щитки блестящие, бурожелтоватые (верхняя половина щитка светлее — медово-желтая, нижняя часть — с коричневым оттенком), подушковидно вздутые, со впалым пупком. Созревают на второй год после цветения, к осени. Могут сохраняться на дереве 12—15 лет. Шишки на побеге часто стоячие.

Семена черноватые, мелкие — 3,5—4,5 × 2,4 мм; конец их сильно притуплен; сидят в ложкообразных углублениях крыла, как у ели.

Всхожесть семян I класса 85 %. Вес 1000 семян 3,4—4,9 г. Грунтовая всхожесть около 26 %.

Возмужалость наступает в 7—10 лет. Обильные урожаи, по данным Г. Е. Мисника, бывают через 2—3 года. Наибольшее количество семян приносят деревья 40—90 лет. Дерево диаметром 45 см в возрасте 90 лет дает ежегодно около 300—500 шишек с 10—30 семенами в каждой. В засушливые годы отмечалось особенно обильное появление шишек. А. Е. Дьяченко рекомендует семена стратифицировать при температуре 0,6° в течение 25—30 дней.

Корневая система уходит глубоко в почву и широко разветвляется.

Сосна Банкса не повреждается морозами, а также весенними и осенними заморозками. Переносит сухость воздуха.

К свету менее требовательна, чем сосна обыкновенная. С возрастом требовательность к свету увеличивается, и при совместном произрастании с сосной обыкновенной последняя к 20—25 годам начинает ее вытеснять.

К почвенным условиям нетребовательна: может произрастать на малоплодородных песках. Растет на сыпучих песках, на све-

жих и болотистых почвах. Известковых почв не переносит. Почвоулучшающая способность, как у сосны обыкновенной.

Рост сперва быстрый. С третьего года начинает образовывать по две-три мутовки в год. Мутовки образуются одновременно с развитием побега.

Культуры III и IV бонитетов достигают в 5-летнем возрасте 1,5 м высоты, в 10-летнем — 3 м. На бедных почвах едва достигает 15 м, на лучших почвах — 20 м, а по Э. Э. Керну — даже 35 м. Наиболее благоприятные условия роста для нее в западной части провинции Онтарио.

На родине усиленный прирост по высоте продолжается до 40-летнего возраста, затем начинает падать. Наибольший прирост по высоте наблюдается в 10—20-летнем возрасте. Высота очищения ствола от сучьев до 30—45%.

В возрасте 27 лет на песках чистые насаждения из сосны Банкса имели среднюю высоту 8,8 м, диаметр 9,2 см. Общий запас равнялся 91 м³. На Северной лесостепной опытной станции в возрасте 10 лет обогнала все другие виды сосны по высоте (табл. 111).

Таблица 111

Сравнительные данные о росте разных видов сосны
в 10-летнем возрасте в условиях Северной лесостепной опытной станции
(по данным Н. К. Вехова)

Вид сосны	Высота в м	Средний прирост побегов за последние три года в см	Вид сосны	Высота в м	Средний прирост побегов за последние три года в см
Банкса	4,6	80	Погребальная .	2,2	50
Обыкновенная . .	4,2	93	Белокорая . . .	2,0	50
Веймутова . . .	3,4	80	Горная(<i>uncinata</i>)	1,9	45
Черная	3,0	70	Желтая	1,8	45
Кавказская . . .	3,0	81	Горная(<i>montana</i>)	1,6	40
Мурреева	2,7	65	Скалистая . . .	1,5	40
Крымская	2,7	45	Болгарская . .	0,8	30

Величина деревьев в молодом возрасте, однако, не является характерным показателем дальнейшего развития породы. Сосна обыкновенная в возрасте 15—20 лет перерастает сосну Банкса и в последующем совершенно ее вытесняет.

Древесина легкая, мягкая, легко колется и гнется, прочная. Заболонь светложелтая. Ядро коричневое. Объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,48—0,53 г/см³. По физико-механическим свойствам уступает древесине сосны обыкновенной. По исследованию П. Н. Хухрянского и И. Д. Грачева, объемный вес свежесрубленной древесины сосны, росшей в Брянской области, оказался 0,82 г/см³, при 15% влажности — 0,49, абсолютно сухой — 0,45 г/см³. Содержание летней древесины составляет 20%, смолистость древесины — всего 0,89%.

Древесина используется на тару и топливо. В провинции Онтарио из нее делают шпалы, которые отличаются большой прочностью.

Типичная порода для малоплодородных сухих мест. На свежих и более плодородных почвах продуктивность насаждений увеличивается.

Из обычных спутников сосны Банкса можно назвать ольху зеленую, некоторые виды *Vaccinium*, особенно по сухим местам; далее *Sorbus americana* L., клен колоскоцветный, лещину американскую. В низкополнотных насаждениях встречаются береза, дерен канадский и жимолость канадская. В горах поселяется вместе с осиной.

Успешно разводится под Ленинградом. В Брянском опытном лесничестве, по данным Г. Р. Эйтингена, на песчаных почвах в 5-летнем возрасте имела высоту, в 1,5 раза большую, чем сосна обыкновенная, в 10 лет высота ее была 3 м, но с 22 лет высоты их сравнялись. Аналогичное положение наблюдается в Воронежском учебно-опытном лесничестве; здесь на черноземовидных супесях сосна обыкновенная вытесняет банксову. В районе Москвы растет быстро; семеношение в чистых насаждениях начинается с 6—10 лет; образует в этих условиях часто кривые стволы, неустойчива к навалу снега. Защитная дорожная полоса из сосны Банкса в окрестностях Воронежа вся изломана из-за навала снега.

На дендрологическом участке Воронежского лесохозяйственного института в 6-летнем возрасте имела высоту 3 м и давала зрелые семена. Около Воронежа в бывшем Масловском питомнике на черноземовидных супесях насаждение 17-летнего возраста имело высоту 8,3 м, диаметр 7,2 см. Такие же данные отмечены в Курской области (Банищанская дача).

Приведенные материалы позволяют рекомендовать разведение сосны Банкса на малоплодородных почвах в качестве примеси и подгона к сосне обыкновенной. При составлении проектов посадок следует иметь в виду, что в 20—25 лет сосна банксова будет вытеснена и получится чистое насаждение из сосны обыкновенной. В связи с изреживанием насаждений к 20—30-летнему возрасту многие рекомендуют своевременно вводить черемуху позднюю американскую. На малоплодородных почвах лучше создавать нижний ярус из ракитника.

СОСНА ЖЕСТКАЯ, СОСНА СМОЛИСТАЯ *PINUS RIGIDA* MILL.

Распространена в восточной части Северной Америки. Граница идет по р. Сент-Джон, в Нью-Брансуике, к северным берегам озера Онтарио, затем направляется на юг до северной части штата Джорджия, а отсюда к берегам Атлантического океана. Большие леса имеются по берегу Атлантического океана, к югу от залива Массачусетс, а также на юге штата Нью-Джерси.

Почки конечные, средней величины (длиной 6—14 мм), краснокоричневые, залиты смолой. Почеки блестящие; коричнево-бурые, с пленчатыми и бахромчатыми краями. Встречаются почки между мутовками и дающие между мутовочными побеги.

Побеги блестящие, краснокоричневые. В течение лета развивает иногда вторичные побеги.

Кора толстая, черносерая, грубочешуйчатая, с глубокими трещинами. Благодаря толстой коре деревья после беглых пожаров остаются неповрежденными.

Хвоя длиной 60—120 мм, шириной 2 мм, очень жесткая, густо мелкопильчатая, приостроенная, светлозеленая, скрученная. Хвоинки сидят по 3 шт. в черепитчато-сложном белосером влагалище. Хвоя сохраняется на дереве 2—3 года.

Цветет сосна желтая в мае. Женские колоски часто собраны по несколько штук. Шишки созревают в октябре на второй год после цветения, опадают часто весной следующего года, но некоторые остаются на дереве до 10—12 лет. Возмужалость наступает в возрасте 10 лет.

Шишки длиной 5—9 см, удлиненноязычевидные, светлокоричневые, вначале расположены на коротком стебельке, позднее сидячие, часто собраны вместе, звездообразно, по 4—5 шт. Семенные чешуйки с немного сдавленным слабопирамидальным щитком с попеченным килем. Посередине щитка имеется острый отросток. Чешуйки изнутри и снаружи, до самого щитка, темнокрасного цвета.

Семена длиной 3—5 мм, остротреугольные, черноватые, в свежесобранным состоянии серые с красноватым мраморным рисунком, слегка блестящие. Крыльшико длиной 16—20 мм, с верхним косо отсеченным краем, коричневого или черносерого цвета, с темными точками, часто полосатое. Всхожесть семян 60—80%. Вес 1000 семян около 7 г. Грунтовая всхожесть около 40%.

Всходы с 5—6 семядолями длиной 15—20 мм, синевато-зеленые, часто скручены, гладкие, цельнокрайние. Подсемядольное колено зеленое, внизу красноватое. Первичная хвоя с голубоватым оттенком, по краям пильчатая. Парные хвоинки появляются на второй год.

Корневая система уходит глубоко в почву, имеет много боковых корней, большое количество мочек. Стержневой корень вначале развивается медленно.

Сосна желтая требовательна к свету, не переносит бокового освещения, но первые два года всходы необходимо защищать от солнцепека.

Хорошо переносит зимние низкие температуры и заморозки. Всходы иногда повреждаются ранними весенними заморозками.

Произрастает на свежих супесчаных, суглинистых и песчаных почвах. Переносит сухость и избыточное увлажнение, поэтому произрастает даже на мокрых почвах. К минеральному составу почвы нетребовательна. На родине растет на приморских песках, часто селится на малоплодородных почвах и встречается там, где веймутова сосна не растет.

В молодости растет быстро, но рано прекращает рост в высоту. Молодые растения часто имеют кустистую форму, как у сосны горной, но затем снова начинает усиливаться рост главного побега. Достигает высоты 15—20 м. В США к 120 годам иногда достигает высоты 28 м и диаметра 40 см. Ствол узловатый из-за большого количества ветвей, часто искривленный, особенно при хороших почвенных условиях. Старые деревья имеют ажурную крону. Ветви при свободном стоянии деревьев низко опускаются по стволу.

Характерной особенностью сосны желтой является способность давать обильную поросль от пня, особенно после пожаров. Ствол часто покрывается водяными побегами. Поросль обычно недолговечна.

Древесина грубоволокнистая, малопрочная, ядро темнокраснокоричневое, заболонь желтоватая, сильно развита, богата смолой. Объемный вес древесины в воздушно-сухом состоянии 0,53—0,76 (в среднем 0,55) г/см³. Используется на топливо, для углежжения. На родине из нее добывают смолу, вар, сажу.

Сосна желтая образует на сухих и бедных почвах чистые насаждения, на влажных почвах произрастает совместно с туей западной. На песках

растет иногда вместе с *Quercus pumila* и местными видами сосны: *Pin. ioprs.*, *Pin. mitis*.

Прежде считали, что сосна желтая есть знаменитая Pitch-Pine, дающая прочную и смолистую древесину, но это оказалось неверным. Pitch-Pine на родине именуются сосна австралийская и южная. Незнание морфологических признаков названных видов сосны причинило большой ущерб лесному хозяйству, так как увлечение разведением сосны желтой достигало крайних пределов. Теперь уже все на опыте убедились в отрицательных свойствах сосны желтой, но тем не менее на многих питомниках ее продолжают культивировать. Многих прельщает возможность получения поросли, обильной подстилки, нетребовательность данной породы к почве, способность произрастать на песках с близким залеганием ортштейнового слоя. Однако для этих условий вполне можно подобрать более продуктивные культуры.

СОСНА ЖЕЛТАЯ, СОСНА ОРЕГОНСКАЯ *PINUS PONDEROSA DOUGL.*

Распространена в северо-западной части Северной Америки, начиная от острова Ванкувер, в Британской Колумбии, штате Монтана и западной части Южной Дакоты, откуда идет полосой на юг до Мексики. Лучшие насаждения встречаются в горах Сьерра-Невады.

Почки большие (длиной до 18 мм), цилиндрические, с удлиненной вершиной, покрыты чешуйками с беловатыми бахромчатыми краями, слабосмолистые.

Побеги блестящие, бурозеленые, чем отличаются от разводимой у нас на юге *Pin. Jeffreyi*, у которой побеги белоголубоватого цвета.

Кора ствола серая, толстая (8—10 см), внутри краснобурая, отделяющаяся большими пластинками.

Хвоя темнозеленая, длиной 120—250 мм. Хвоинки твердые, остроконечные, расположены по три, редко по две в пучке и окружены тонким длинным влагалищем сперва около 20 мм, а затем 10 мм длиной. В поперечном сечении хвоинки почти треугольные. Хвоя опадает на третий год. Разъединение хвоинок отмечается в Крыму между 1 и 20 июня, конец роста хвои — в конце июля.

Мужские колоски сидят у основания молодых побегов, женские — в пучках или по два, темнокрасные.

Шишки косо сидящие или слегка свисающие, короткочерешчатые, длиной в раскрытом виде 8—11 см, шириной до 5 см, собраны иногда по 4—6 шт. в виде мутовок.

Щитки светлокрасновато-бурые, с поперечным килем. Пупок имеет прямой или искривленный колючий отросток. Из 1 кг шишек получается 90—120 г семян. С одного дерева собирают в штате Аризона 0,3—0,6 гл шишек.

Семена длиной 7—10 мм, шириной 5—6 мм. Окрашены с обеих сторон в бурый цвет с ясным мраморовидным жилкованием и охвачены отдельяющимся клещевидным крыльышком. Крыльышко длиной 2,5—3 см, посередине расширенное. Семена в на-

саждениях разносятся ветром на расстояние 150—200 м, в рединах — до 0,5 км.

Вес 1000 семян 35—63 г. Всходесть семян 24—96 %. Грунтовая всхожесть, по А. Е. Дьяченко, 22—40 %. При весенних посева рекомендуют семена стратифицировать в течение 30—40 дней.

Возмужалость наступает примерно в возрасте 20 лет. Семенные годы через 4—6 лет.

Всходы с 6—9 семядолями, снизу синевато-зеленые. Первичная хвоя длиной 40—42 мм, зазубрена с обеих сторон. При ранневесенном посеве всходы появляются лишь в августе и требуют защиты от жары и холода.

У старых деревьев наблюдаются очень длинные боковые корни — длиной 12—20, а иногда даже 30 м. На вулканической грубозернистой пемзе корневая система оказывается сравнительно слабой и деревья подвержены ветровалу. Двухлетние сеянцы развиваются стержневой корень длиной до 80 см, поэтому желательно их до пересадки на лесокультурную площадь выдергивать год в школе.

Горная форма довольно устойчива к крайностям температур, тогда как прибрежная повреждается морозами и заморозками, а также не переносит засухи. Поздно появившиеся всходы (в июле и августе), не успев к осени окрепнуть, также могут сильно повреждаться осенними заморозками.

Требовательна к свету.

Хорошо растет на плодородной свежей почве. На сухих песчаных почвах остается малорослой. На родине поселяется на разных почвах, начиная с ледниковых песков и малосвязной пемзы вулканических отложений и кончая тяжелыми суглинками. В Скалистых горах встречается на сухих крупнозернистых песках, богатых гравием. Разводить ее следует на лучших песчаных и суглинистых почвах.

В пределах ареала сосны желтой выделены два климатических экотипа.

Первый — приморская форма — распространен в прибрежных горных районах, в более мягком климате, отличается высокой продуктивностью и хорошими качествами древесины.

Второй экотип (*Pin. p. f. scopulorum Engl.*) — горная форма, распространена от штата Аризона и западной части Техаса на север до Монтаны, приблизительно до 46° с. ш. и Южной Дакоты. На родине выдерживает морозы до —34°. Достигает высоты 25—30 м и диаметра 1,2 м. Почки менее крупные, сильно смолистые. Побеги часто покрыты налетом. Хвоя длиной 80—160 мм, часто расположена по 2 шт. во влагалище. Шишки длиной 5,5—8 см, редко 10 см, серокоричневого цвета. Шипы имеют сильно развитый шип. Семя длиной 5—6 мм, крыльышко длиной 20—27 мм. Может произрастать на сухих песчаных почвах. Отличается от приморской формы меньшей продуктивностью, меньшей высотой, черносерой окраской коры. Древесина менее ценная.

Горная форма в Аризоне в 108 лет имеет высоту 22 м, в 130 лет — 23 м, в 135 лет — 24 м, в 204 года — 25 м. В Калифорнии прибрежная форма достигает высоты 60—90 м, диаметра 3 м, дает на 1 га около 1500 м³ досковых сортиментов. В Аризоне и

Нью-Мексико горная форма накапливает на 1 га в среднем 32 и редко больше 95 м³. Прирост равняется 2—3%. По западным склонам Сьерра-Невады растут наиболее продуктивные насаждения.

До 5—6 лет прирост по высоте незначительный, а с 6—7 лет усиливается в связи с развитием к этому возрасту сильной корневой системы.

Древесина не тяжелее, чем у сосны обыкновенной, поэтому следует считать неправильным название «*ponderosa*», что значит «сосна с тяжелой древесиной». Заболонь сильно выраженная, содержит до 100—200 годичных слоев. Ядро желтого цвета, тяжелее заболони и очень смолистое. По данным проф. Э. Э. Керна, древесина — средних технических качеств, хрупкая, непрочная.

Анализ физико-механических свойств нашей сосны обыкновенной и американских мягких сосен показал, что сосна обыкновенная значительно превосходит их по качеству древесины.

На родине древесина сосны желтой известна под названием «*Yellow Pine*». Она используется в строительстве, в качестве шпал, рудничной стойки, на топливо. Сырую древесину пропитывают консервирующими средствами, иначе при соприкосновении с землей она быстро разрушается.

Ведутся опыты подсочки сосны желтой. Живица ее содержит 78% смолы и 22% скипидара. В хвою содержится 4,7—6% смолы.

В Калифорнии сосна желтая произрастает совместно с пихтой бальзамической, кедром речным, *Pin. Coulteri*, *Pin. Jeffreyi*, *Pin. Lambertiana*. В северной части Скалистых гор растет вместе с лжетсугой, сосной Муррея, *Pin. monticola*, *Pin. edulis*, *Pin. strobiformis*, *Quercus Gambelii*.

Самосев обычно появляется с северной и восточной сторон растущих деревьев, где верхние горизонты почвы более увлажнены. Лучшее развитие самосева, по данным проф. М. Е. Ткаченко, наблюдается на лесосеках с порубочными остатками, где почва влажнее (13,5%), чем на открытых местах (около 4%). Кроме того, здесь при наступлении заморозков температура у поверхности почвы равна + 1°, тогда как на открытом месте — 2°, 8.

На сосне желтой паразитирует *Arceutobium (Viscum) oxuscedri*. Этот паразит обычно встречается на можжевельнике красном. Е. В. Вульф отмечает, что хотя эти породы в Крыму растут вместе, но пока на сосне желтой он там не наблюдался. По данным И. А. Забелина, в Крыму у основания хвои на деревьях прибрежной формы наблюдается червец; на деревьях горной формы его еще больше, но они переносят его удовлетворительно.

В Европе разводится с 1826 г. Э. Л. Вольф обозначает морозостойкость прибрежной формы в Ленинграде баллом 4, а горной формы 3—4.

На Украине начаты опыты по культуре этой сосны. На дендрологическом участке Воронежского лесохозяйственного института имеется несколько рядов *Pin. p. f. scopulorum* Engelm. По-

садки старше 20-летнего возраста, но никаких преимуществ перед сосновой обыкновенной по ходу роста не наблюдается. Темная длинная хвоя декоративна, поэтому можно рекомендовать данную форму для парковых насаждений. Заморозками в Воронежской области не повреждается.

КЕДР СИБИРСКИЙ *PINUS SIBIRICA* (RUPR.) MAYR

Распространен на северо-востоке европейской части СССР, в Западной Сибири и в Забайкалье. Северная граница идет от верховьев Вычегды к среднему течению Печоры, затем через Урал к устью Оби, огибает Обскую губу, пересекает Енисей близ 68°30' с. ш. и идет к верховьям Вилия. Дальше переходит Лену несколько севернее впадения Олекмы и охватывает петлей бассейн верховья Алдана. Отсюда направляется на юго-запад параллельно верховью Олекмы через Читу и по верховьям Шилки уходит в Монголию, где в истоках Орхона находится самая южная точка ареала — под 46°30' с. ш.

Западная граница идет от среднего течения Печоры в юго-восточном направлении к среднему течению Тобола и Ишима, севернее Омска пересекает Иртыш, дальше идет немного севернее Новосибирска, доходит до среднего течения Томи и поворачивает на юг в Горно-Алтайскую автономную область. В полосе между реками Чусовой и Уфой кедр, по литературным данным, отсутствует, между тем Н. В. Дылис нашел там 17 деревьев.

В послетретичный период кедр сибирский и альпийский росли совместно. Об этом свидетельствуют обнаруженные окаменелости кедра в Штирии, отпечатки хвои, найденные в Трансильванских Альпах, ископаемые остатки его в моренных отложениях равнины р. По и там же в моховых отложениях.

Эти материалы говорят о распространении кедра в равнинных местах, тогда как в настоящее время он в Западной Европе является высокогорным деревом. Под влиянием ледника ареал кедра был разорван, и в настоящее время имеются две отдельные области распространения его: кедра европейского (*Pin. cembra* L.) в Альпийских и Карпатских горах и кедра сибирского в СССР, которые за это время обособились в самостоятельные виды. Наиболее древними приходится считать западноевропейский и горный сибирский кедры, среди лесов которых сохранились представители древней третичной флоры. После ледникового периода кедр сибирский распространился по Сибири и востоку европейской части СССР. Островное распространение кедра по западной границе, его успешное искусственное разведение вне ареала позволяет предполагать о хищническом истреблении его в древние времена. Знание биологии и экологии вида позволит восстановить эту ценную породу. Большой след в истории развития кедра оставили пожары.

Почки длиной 6—10 мм, несмолистые, остроконечные, покрыты длинными краснобурьими чешуйками.

Побеги желтоватые, покрыты длинными рыжими волосками, что отличает их от побегов веймутовой сосны.

Кора буровато-серая, с отделяющейся в виде пластинок коркой.

Хвоя длиной 50—130 мм, шириной 0,8—1,2 мм, трехгранная, по краям слегка зазубренная, сидит по 5 шт. в пучке, окружена желтобурым, рано опадающим влагалищем. Смоляных ходов три; помещаются в углах листа среди паренхимной ткани. Хвоя расположена на побеге густо, сохраняется на дереве от 3 до 6 лет, у 300-летних деревьев — до 7 лет. Однолетние хвоинки содержат 68%, двухлетние — 61% воды.

Цветет кедр сибирский позднее сосны обыкновенной. В Забайкалье вегетационный год начинается 1 июня, а цветение — около 15 июня. Мужские колоски красного цвета, собраны в мутовки у основания побега. Женские колоски фиолетовые, сидят по 2—4 шт. возле вершинной почки.

Шишки (рис. 8) светлобурые, прямо стоящие, нераскрывающиеся, яйцевидные или удлиненнояйцевидные, длиной 5—13 см, шириной 3—8 см (у кедра европейского длиной 8 см). Зрелые шишки опадают вместе с семенами. Пупок расположен на вершине щитка. В Забайкалье шишки созревают в сентябре и остаются на дереве до весны. В урожайный год бывает на дереве до 60 шишек. Н. А. Пономарев отмечает как исключение наличие 360 шишек, а в слабоурожайный год — 10—25 шт. Ф. О. Ефетов указывает, что в лесах, расположенных в бассейне Печоры, возможен сбор с одного дерева до 1000—1500 шишек. Средний вес шишки 60 г (50—68 г). Одна шишка содержит в среднем 100 семян (80—125 шт.).

Отношение веса сырых орешков, по С. П. Бонишко, к весу шишек равно 1 : 3,33, отношение веса просушенных орехов к весу шишек — 1 : 5.

Семена (орешки) коричневого цвета, длиной 8—14 мм, шириной 6—9 мм, с толстой деревянистой кожурой, тонкой внутренней оболочкой и маслянистым ядром.

Орешки, по данным Е. Д. Харьковской, бывают притупленно-треугольной, почти цилиндрической, округлой и неправильной формы, с различной степенью притупленности верхушки и с более или менее сильно выраженными ребрами. Из одной шишки получается около 20 г сырых или 15 г сухих орешков. Вес 1000 сухих орешков составляет около 0,24—0,29 кг, а объем — около 0,45 л. По С. М. Кочергину, пустых орешков содержится до 2% по весу и до 11% по счету, а по М. К. Турскому — около 16%. Скорлупа орешков составляет 50—55% (у кедра корейского 67%), ядро — 43% (у корейского 31%), пленка — около 2%. Сырые орешки после просушки теряют около 18% влаги. Созревают семена на другой год после цветения, в половине сентября.

По данным В. А. Поварницына, в сомкнутых насаждениях шишки имеются лишь на самой верхушке кедра на протяжении 0,5 м, а на единичных сильно развитых деревьях — на протяжении 1,5—2 м. Более развитые деревья имеют гораздо большее число шишек.

1000 семян западноевропейского кедра весят около 200 г. Скорлупа их толще, чем у кедра сибирского. Всхожесть семян кедра сибирского около 85%, западноевропейского — 40—60%.

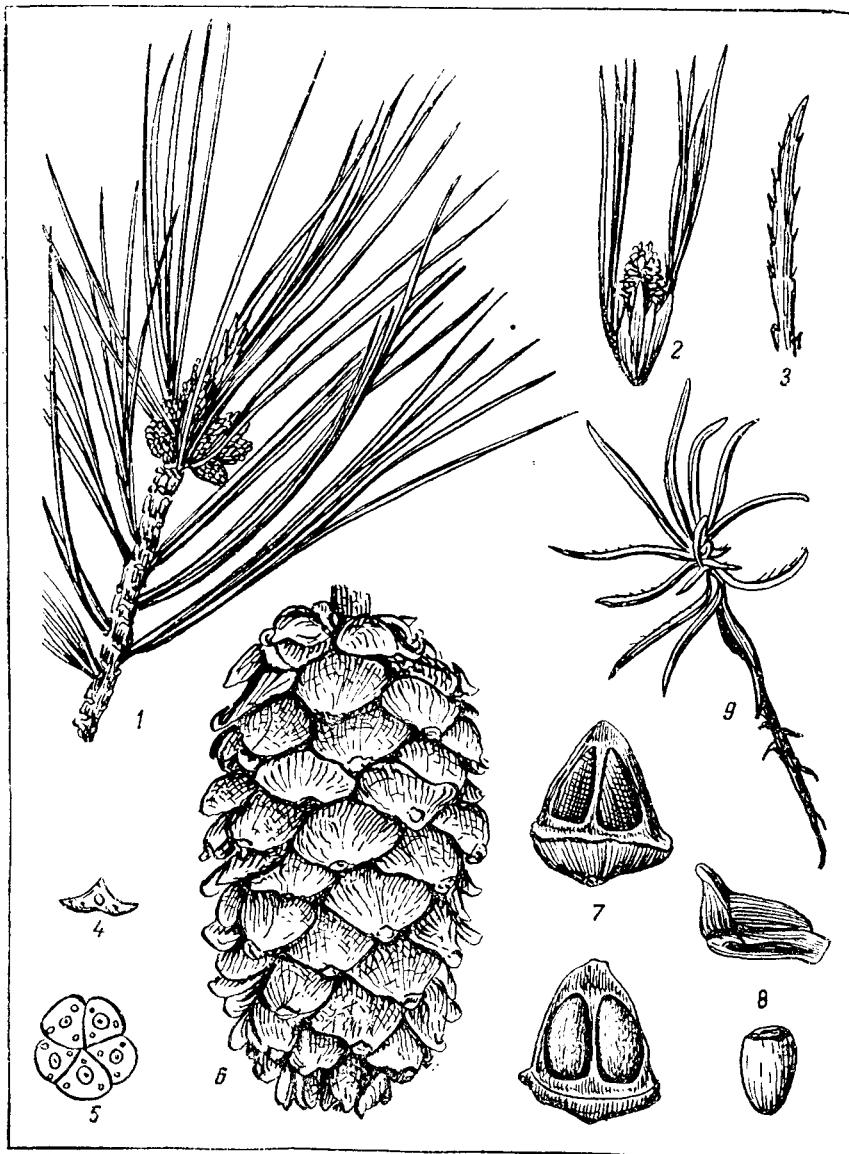


Рис. 8. Кедр сибирский (*Pinus sibirica*):

1 — ветвь с хвоей и мужскими колосками; 2 — женский колосок в окружении чешуек и хвои; 3 — кончик хвои; 4 — основание хвоинки; 5 — разрез у основания пучка хвоинок; 6 — зрелая шишка; 7 — вид чешуйки с различных сторон: сверху (с семенами и без семян) и сбоку; 8 — семя; 9 — всход с десятью семядолями и первичной хвойей

Семена перед посевом требуют стратификации. В Сибири зрелые семена при 20° всходят через 6—7 дней. При хранении семян в холодном сухом подвале можно получить дружные всходы в первую весну, а при хранении их в комнате в первую весну прорастает не более 15%. А. Водичка же указывает, что при весеннем посеве орехов большая часть из них прорастает только на второй год. Лакон предлагает семена кедра намачивать в течение 4 суток.

По сообщению А. А. Данилова, при намачивании семена вначале быстро поглощают влагу (за первые 12 часов вес их увеличивается более чем на 25%), затем набухание идет умеренно и после 120-часового вымачивания семян в воде вес их начинает постепенно падать, очевидно, вследствие выщелачивания питательных веществ. У семян, стратифицированных в течение месяца в песке при температуре —3°,5, всхожесть составила 61% и энергия прорастания за 20 дней — 31%; у семян, стратифицированных в песке и хранившихся под снегом, — соответственно 50,4 и 23,1%; у семян, замоченных в дистиллированной воде, — 46,9 и 19,9%. Семена контрольной серии опыта всходов не дали.

П. Н. Крылов отмечает созревание семян кедра на Урале (нынешняя Молотовская область) в половине августа.

А. М. Словцов для Западной Сибири указывает наступление урожая около 1 августа. В Кондинском районе, по Б. Н. Городкову, сбор орехов проводится 1 августа. Шишки опадают во время первых снегопадов. М. К. Турский отмечает, что на Урале зимой шишек на деревьях никогда не встречается.

Возмужалость у отдельно стоящих деревьев кедра сибирского наступает в возрасте 25—30 лет, а в насаждении — 50—60 лет. Усиленное семеношение наблюдается между 80 и 160 годами. Научная экспедиция Союзкедра и Сибирского научно-исследовательского института лесного хозяйства (СибНИИЛХ) установила среднюю периодичность семенных лет для Сибири и Алтая (табл. 112).

Таблица 112

Средняя периодичность семенных лет у кедра сибирского

Район	Число лет наблюдений	Из них					Повторяемость урожайных лет
		с хорошим урожаем	со средним урожаем	с урожаем ниже среднего	с плохим урожаем	неурожайных	
Восточная Сибирь	20	4	12	—	4	—	5
Западная Сибирь	15	4	5	5	—	1	4
Горно-Алтайская автономная область	21	2	5	9	—	5	10

По А. А. Холодковскому, под Молотовом урожайные годы чередуются через 3—4 года, совпадая с теплой весной и отсутствием летних засух. В Чердынском районе урожайные годы наступают через 2 года на третий.

По литературным данным можно отметить следующие урожайные годы кедра сибирского: в 1895 г. в Сибири — выше среднего, в 1901 г. в Забайкалье — средний, в 1905 г. в Тюмени — «небывалый», в 1908 г. хороший урожай в Томской губернии и Нарымском крае, в 1914 г. на Алтае — «гигантский». В Якутской АССР урожайным был 1945 г., неурожайным 1944 г.

Статистические сведения о повторяемости хороших урожаев приведены в табл. 113.

Систематический сбор сведений об урожайных годах в прошлом позволит установить причины неурожаев, а зная эти причины, можно перейти к вопросам управления урожаями.

Таблица 113

**Повторяемость хороших урожаев у хвойных
(по Д. Н. Данилову)**

Район	Через сколько лет повторяются урожаи у			
	кедра	сосны	ели	лиственницы
Европейская часть СССР				
и Урал	8—9	4—5	3—4	7
Западная Сибирь . . .	5—6	3—4	4	8
Восточная Сибирь . . .	5	3—4	4	4
Алтай	4—5	2—3	3—4	6
Забайкалье	3—4	2—3	3—4	3

Беличина урожая зависит от климатических условий, типа леса, состава насаждений и пр. (табл. 114 и 115).

Таблица 114

**Урожайность кедра сибирского по отдельным климатическим областям
(по данным А. С. Мачинского)**

Область	Средние показатели насаждений			Средний урожай на 1 га в кг	
	возраст	бонитет	запас в м ³ на 1 га	общий	при про- мышленных сборах
Черневых лесов	185	II, 7	285	140	84
Лиственничной тайги . .	163	IV	215	90	54
Хвойных лесов (увлаж- ненные места)	186	III, 2	240	52	52

Таблица 115

Урожайность кедра сибирского по типам леса

Тип леса	Возраст	Количество семян на 1 га в кг
----------	---------	----------------------------------

По данным В. А. Поварницина для Восточных Саян

Мицкий кедровник:		
нижней полосы	130—175	97—230
средней »	120—180	76—164, 330
верхней »	100—170 (70)	84—500 (36—44, 150)
Высокогорный кедровник	—	36—76, 112
Рододендровый »	—	150—170

По данным А. А. Строгого

Кедровники со злаково-травяным покровом (пойменные, мицкие) . .	70	44
To же	100—170	77 (иногда 250 и 500)

В кедровниках на крутых каменистых склонах с моховым покровом и примесью бересеки круглолистной, по А. А. Строгому, средний урожай достигает всего 30 кг с 1 га в возрасте 74 лет и 89 кг в возрасте 167 лет.

В. А. Иванов для Восточной Сибири называет примерную величину хорошего урожая 90 кг с 1 га, среднего — 45 кг, плохого — 15 кг, при среднегодовом в 47 кг с 1 га.

Особенно высокими урожаями отличаются насаждения небольшой плотности (0,5—0,6) в возрасте 80—150 лет.

Всходы имеют 9—12, чаще 10 темнозеленых семядолей длиной до 30 мм, с загнутыми кверху кончиками. Подсемядольное колено сильно развито, желтозеленого, позднее коричневатого цвета. В первый год развиваются простые, плоские, по обеим сторонам зубчатые, сверху с белыми полосками, снизу яркозеленые хвоинки, на второй год образуются парные хвоинки, на четвертый-пятый — мутовки.

Всходы при весеннем посеве появляются в большой массе через год. В. А. Иванов указывает, что при раннем посеве (как только оттает почва) семена всходят через 2—3 недели.

Корневая система сильно развитая. В молодости развивается преимущественно стержневой корень, а с 20—25-летнего возраста начинают усиленно развиваться боковые корни. В горах образуется поверхностная корневая система с хорошо укореняющимися боковыми корнями. По Б. Н. Городкову, кедр сибирский образует придаточные корни, что дает ему возможность произрастать на сфагновых болотах.

На корнях кедра европейского имеются экто- и эндотрофные микоризы. В районе Цюриха рост корневой системы начинается 1—15 апреля, распускание почек продолжается с 1 по 22 апреля, молодая хвоя появляется в середине мая, резкое снижение роста корневой системы наблюдается к концу июня, а иногда немного позже. Прирост по высоте заканчивается к 2—22 июня.

Корни у кедра сибирского развиваются одновременно с ростом побегов, что заставляет рано пересаживать сеянцы весной.

Кедр является наиболее приспособленной к континентальному климату породой. Он нетребователен к теплу и продолжительности вегетационного периода, но влажность воздуха и почвы способствует его успешному развитию. В Забайкалье бывают случаи побивания колосков поздними весенними заморозками.

Значительно менее требователен к свету, чем сосна обыкновенная. Выносит боковое отенение, в молодости может расти и под пологом насаждения. Очищение ствола от сучьев идет медленно.

Кедр может расти в различных условиях, но наивысшую продуктивность имеет на свежих супесчаных и суглинистых почвах. Проф. М. Е. Ткаченко отмечает, что на глубоких сфагновых болотах он растет лучше, чем сосна. Сухие известковые почвы или глубокие пески для него менее благоприятны. На дерново-подзолистых почвах среди ягодников наблюдается особенно успешное развитие молодняка.

В Чердынском районе кедр растет на болотистых и каменистых почвах. На восточном склоне Северного Урала встречаются чистые кедровые насаждения на материковых песках, по течению р. Ляпин кедр растет на глубоких торфяниках, на Алтае — на серых лесных суглинках.

Кедр сибирский является медленнорастущей породой. С 60-летнего возраста прирост по высоте начинает увеличиваться и продолжается до глубокой старости (300—400 лет). В табл. 116 приведен ход роста кедра на склонах Восточных Саян.

Таблица 116

Ход роста кедра сибирского на склонах Восточных Саян
(по данным В. А. Поварницына)

Возраст	Средняя высота в м	Средний диаметр в см	Число деревьев на 1 га		Запас на 1 га в м ³	Общая продуктивность на 1 га в м ³
			главного полога	подчиненных		
50	13,7	19,6	960	246	204	400
100	19,7	29,8	638	28	433	815
150	22,6	33,4	562	13	544	1008
200	24,2	35,4	510	9	590	1116
250	25,3	36,8	471	7	615	1190

Мшистый кедровник нижней полосы.
Высота над уровнем моря 670—870 м.
Бонитет III

50	13,7	19,6	960	246	204	400
100	19,7	29,8	638	28	433	815
150	22,6	33,4	562	13	544	1008
200	24,2	35,4	510	9	590	1116
250	25,3	36,8	471	7	615	1190

Мшистый кедровник средней полосы.
Высота над уровнем моря 770—1100 м.
Бонитет IV

50	19,7	15,7	1345	509	160	259
100	17,5	25,4	803	38	356	614
150	20,4	28,9	688	17	452	781
200	22,1	30,9	618	12	500	883
250	23,1	31,9	572	8	515	938

В Забайкалье в возрасте 40 лет достигает высоты 4,5 м при диаметре 5—6 см, в 250 лет — высоты 25 м и диаметра 35—40 см. Эти показатели примерно совпадают с литературными данными о развитии кедра в Альпах:

Возраст 10 20 40 60 80 100 120 140 160 180 200
Прирост по высоте в м 0,5 1,4 2,8 4,4 8,1 12,6 16,6 16,8 18,1 19,3 20,6

На глинах, шифере и гнейсе может достигать 30—35 м высоты и 1,8 м в диаметре.

Медленный рост кедра в молодости заставляет лесоводов пересаживать его на постоянную лесокультурную площадь в возрасте 3—5 лет.

Вследствие бурь, навала снега и льда в горах кедр часто имеет многовершинную крону.

Древесина коротковолокнистая, мало блестящая, ароматная. Летняя древесина почти не отличается от весенней. Смоляные ходы крупные, имеются в значительном количестве. Заболонь разной ширины, желтовато-белая до слабокрасноватой. Ядро в сухом состоянии желтокрасное или желтокоричневое. У кедра, растущего в бассейне Енисея, оно составляет 72 % объема деловой древесины. Годичные слои равномерно округлые. Ширина их на верхнем отрезе бревна в среднем равна 0,8—1,4 мм, редко 2 мм. У деревьев, растущих в горах, годичные слои значительно уже, чем у растущих в долине:

Высота над уровнем моря в м . . .	Долина	900	1900	2200	2260
Ширина годичного слоя в мм . . .		0,73	0,55	0,5	0,34 0,29

Древесина легкая, мягкая, легко колется, сравнительно хорошо изгибаются, хорошо полируется, набухает незначительно. На воздухе и в сухом состоянии очень долговечна. Обладает средней теплотворной способностью. Вес 1 пл. м³ свежесрубленной древесины 750 кг, воздушно-сухой — 453 кг. Объемный вес ее и другие физико-механические свойства приведены в табл. 117.

Таблица 117

Физико-механические свойства кедра сибирского и корейского
(по данным А. А. Никитина)

Вид кедра и район произрастания	Объемный вес в г/см ³	Коэффициент усушки в %			Предел прочности в кг/см ²				Твердость	Сопротивление ударному изгибу в кгм/см ²
		в радиальном направлении	в тангенциальном направлении	объемный	при сжатии вдоль волокон	при статическом изгибе	при сколывании в радиальном направлении	при сколывании в тангенциальном направлении		
Сибирский: Западная Сибирь	0,44	0,12	0,27	0,47	352	645	53	57	185	0,14-
Восточная Сибирь	0,45	0,13	0,28	0,46	378	628	70	74	220	0,15
Корейский	0,44	0,12	0,29	0,45	337	639	59	61	200	0,16

С увеличением возраста объемный вес несколько снижается в связи с увеличением прироста по диаметру.

Из древесины кедра сибирского делают шкафы и сундуки для хранения платья (местное население утверждает, что в них не заводится моль из-за специфического запаха древесины кедра), оконные рамы, разные изделия, дрань, доски для обшивки вагонов, резонансовые доски для музыкальных инструментов и пр. Из сухостойного кедра заготовляют карандашные

тюльки, которые после пропитки эфирными маслами почти не отличаются от настоящего карандашного дерева. Крыши, покрытые гонтом из кедровой древесины, долговечны и по прочности не уступают железным.

Высоко ценятся орешки кедра. Содержание в них жира доходит до 59—61%, в скорлупе — до 2%, в пленке — до 2,5%. Орешки содержат также витамин В и другие вещества (табл. 118).

Таблица 118

**Химический состав кедровых орешков
(по данным С. М. Корчагина)**

Составные части	Состав в %	
	цельных орешков	очищенного ядра
Клетчатка	39,0	2,1
Жир	27,9	59,9
Пентозаны	13,4	2,1
Белки	8,4	16,6
Крахмал	5,5	12,4
Зола	1,5	2,3
Прочие вещества . . .	4,3	4,6

Сырые орехи содержат 36% воды, воздушно-сухие — 9,2%. В сырых орехах, по А. А. Строгому, содержится 20,1% масла. Из 1 кг орехов получается 100—150 г масла и 150—200 г жмыхов. При заводском производстве выход масла равен 40%.

Кедровое масло принадлежит к жирным высыхающим маслам. Кислотное число 0,18—3,3, иодное число 143—164,4. Масло светло-желтого цвета, приятного вкуса. Оно употребляется в консервной промышленности, для изготовления масляных красок, лаков, различных медицинских и фармацевтических препаратов, парфюмерных изделий, применяется при микроскопировании и бактериологических исследованиях.

При растирании кедровых орешков в воде получается ореховое молоко или растительные сливки (в зависимости от количества воды), содержащие 68% жира, 15% азотистых веществ, 14% прочих веществ и 3% воды. Ореховое молоко отличается высокой калорийностью — 688 калорий.

Кедр сибирский при подсочки дает выход живицы на карровздымку в Западной Сибири 5,6 г, в Восточной Сибири — 3,6 г. Наибольший выход — 20 г. По качеству кедровая живица сходна с сосновой, содержит до 19% скрипидара.

В шишках содержится значительное количество танинов и не меньшее количество красящих веществ. В. А. Иванов рекомендует использовать чешуйки шишек после извлечения из них семян для получения терпентина и канифоли путем сухой перегонки, выход которых составляет около 5% веса сырья.

В хвое содержится 9,5—16% смолы, 0,14% витамина С; из нее можно приготовлять противоцинготный витаминный концентрат. Кроме того, хвоя и ветви содержат 0,48—1,5% эфирных ма-

сел с удельным весом 0,862—0,868. Хвою можно собирать с конца июля.

В горных условиях кедр имеет почвозащитное значение.

Н. А. Пономарев, изучавший леса Забайкалья, отмечает большое значение кедровых насаждений для сохранения источников в горах.

В Молотовской области кедр сибирский заходит высоко в горы. Наиболее крупные кедровые насаждения находятся в Чердынском районе, где они расположены на болотистых и каменистых почвах. На севере ареала кедр тяготеет к долинам рек, и его северная граница представляет собой извилистую линию с лентовидными выступами. Это объясняется лучшим дренированием почвы на склонах долин и соответствующим понижением уровня вечной мерзлоты.

В западносибирской тайге, в районе Туруханска на Енисее и Березова на Оби, кедр является одним из наиболее характерных деревьев. В этом кедрово-болотном районе на дренированных местах основная формация — елово-кедровые леса; на юге к кедру и ели присоединяется пихта. Местами, в заливных долинах рек, кедр образует почти чистые насаждения, вне долин он, как правило, растет вместе с елью и пихтой. При разрастании сфагнового покрова пихта и лиственница уступают место березе, сосне, кедру и ели. На сфагновых болотах остаются только кедр и сосна.

На водоразделе рек Томь и Яя растут густые березово-осиновые насаждения с примесью кедра, ели, пихты, именуемые местным населением «черны».

В горах Алтая кедр вместе с елью и пихтой встречается в виде примеси в лиственных лесах. В хвойных лесах Алтая встречаются береза, осина, рябина, черемуха и среди подлеска калина, таволга, малина, бузина, жимолость, шиповник, барбарис, смородина; на склонах — крыжовник, а ближе к верхней границе леса — красная жимолость и приземистая береза. Кедр, растущий в горах Алтая, Саян и Забайкалья, отличается от равнинного меньшей высотой и более мелкими шишками.

На Полярном Урале В. В. Сочава отмечает два типа леса: кедровник с лишайниковым покровом (*Cladocembretum*) и с костянкой (*Saxatilicem-bretum*).

В. А. Поварницын на Восточных Саянах различает две группы кедровников: нижней части гор (без подлеска) и высокогорные (с подлеском).

К кедровникам нижней части гор он относит: 1) мшистые (*Cembreta hylocomiosa*), 2) с злаково-разнотравным покровом (*Cembreta gramineo-herbosa*), 3) пойменные (*Cembreta inundata*), 4) приручейные (*Cembreta rivale*), 5) на крутых каменистых склонах (*Cembreta ledosa*), 6) с сильно развитым моховым покровом (*Cembreta muscosa*).

К высокогорным кедровникам относятся: 1) рододендровые (*Cembreta chrysantho-rhododendrosa*), 2) с подлеском из берески (*Cembreta papa betulosa*), 3) субальпийские (*Cembreta subalpina*).

Проф. Б. А. Тихомиров установил ряд типов леса для кедровых насаждений, растущих в равнинных местах, и для горной тайги.

В равнинных местах им выделены кедровники: 1) долинно-приречный или пойменный (*Cembretum valeseto-fluviale*), 2) по болотам и заболоченным площадям (*Cembretum sphagnosum*), 3) елово-пихтовый (*Cembretum abieto-piceetum*), 4) еловый — на гравах (*Cembretum piceetum*).

Из кедровников горной тайги проф. Б. А. Тихомиров отмечает следующие: 1) долинный (*Cembretum valesetum*), 2) горных склонов (*Cembretum valeseto-supinum*), 3) зеленошник (*Cembretum valeseto-hylocomiosum*), 4) ольховниковый (*Cembretum alnaster*), 5) нагорный ягодниковый (*Cembretum montano-vacciniosum*), 6) полузаболоченный, или голубичник (*Cembretum uliginosum*), 7) баданный, или каменистый (*Cembretum bergeniosum*).

Отмеченные типы леса требуют дальнейшего изучения, уточнения и обобщения.

В кедровых лесах наблюдается естественное возобновление, но пожары губят молодняки. Кедровые леса мало устойчивы против пожара, и при сильном огне сгорает не только самое дерево, но и почвенный слой, на котором оно растет. На обнаженных вследствие пожаров склонах почва смывается дождями до материнской породы.

Распространению кедра способствует кедровка (ореховка), но при этом она может уничтожить до 50% урожая. В меньшей мере уничтожаются орешки глухарем, кукшой, желной, рябчиком, ронжой, поползнем. На дереве их поедает еще белка; в охотничьих хозяйствах специально оставляют некоторое количество шишек для белок. На земле уничтожают орешки мыши, бурундук, соболь. В норах бурундука находили иногда до 8—9 кг орешков. Лакомится орешками также медведь, причем часто ломает вершину дерева, предварительно обгладав ствол. За ночь он может съесть до 16 кг орехов.

Кедр сибирский является промежуточным хозяином ржавчинного гриба *Cronartium ribicola* Dietz., поражающего смородину.

Кедр сибирский имеет ряд климатических и эдафо-фитоценотических экотипов. Слабая изученность этого вопроса заставляет пока выделить отдельные формы:

1) *Pin. s. f. sargentiana* Kryl. (Litw.); встречается в горах Саянского хребта, Забайкалья, Алтая, на северных склонах Нарымского хребта; отличается от основного вида более темной короткой хвояй, величиной шишек (6—7 см), красноватым оттенком щитков, более широкими орешками; крона куполообразная, часто доходит до почвы; растет обычно по сухим склонам, образуя чистые насаждения;

2) *Pin. s. f. nana* Beissn.; низкорослая форма, встречающаяся у верхнего предела распространения растительности;

3) *Pin. s. f. turfosa* Gor., так называемый рямовой кедр, растет на сфагновых болотах;

4) *Pin. s. f. depressa* Kom.; с полуустелющимся стволиком.

В. Н. Сукачев отмечает еще помесь между кедром сибирским и кедровым стланцем, встреченную им в Забайкалье.

Кедр сибирский успешно разводится в районе Ленинграда и Москвы. В Белоруссии растет в Неманском лесничестве; в Игнатьичах С. Д. Георгиевский предполагает наличие и сибирского и европейского кедра. В возрасте 22 лет, по его данным, деревья имеют здесь 4,5 м высоты при среднем диаметре 6 см и начинают уже давать зрелые семена.

По Б. В. Гроздову, в Калужской области (г. Жиздра) кедр европейский в 32 года имел высоту 12 м. 35-летние культуры кедра в уроцище «Лабиринт» совхоза Дугино (Смоленская область) на богатых суглинистых почвах имели высоту 8 м, тогда как на песках в учебно-опытном лесничестве Брянского лесохозяйственного института в возрасте 29 лет достигали всего 2,9 м высоты. Близ Ярославля имеется одна из самых старых культур кедра. Севернее Мичуринска имеются хорошо развитые деревья сибирского кедра 60—70-летнего возраста. Под Воронежем, в тальвеге, кедр сибирский растет удовлетворительно, а на возвышенных местах «сидит». Для культуры в Крыму и по берегу Черного моря на Кавказе непригоден.

Приведенные данные говорят о широкой возможности разведения кедра сибирского в таежной зоне.

КЕДРОВЫЙ СТЛАНЕЦ

PINUS PUMILA RGL. (PALL.), P. CEMBRA PUMILA PALL.

Распространен в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке. Северная граница идет от устья Лены (70° с. ш.) к среднему течению Анадыря (65° с. ш.). Западная граница проходит между нижним течением Лены и средним течением р. Оленек на юг, затем пересекает среднее течение Вилюя (на 64° с. ш.) и направляется к верховьям Лены, к озеру Байкал, откуда идет на юго-запад через границу СССР. За рубежом встречается в Китае — на Малом и Большом Хингане, в высоких горах Кореи, в горах острова Хонсю (Хондо). Южная точка его распространения находится на Курильских островах, несколько южнее 36° с. ш.

Почки красноватые, цилиндрические, острые, сильно смолистые.

Побеги густо покрыты короткими желтобурыми волосками.

Кора старых ветвей темносерая, сравнительно гладкая, молодые побеги вначале зеленые, позднее краснокоричневые.

Хвоя длиной 40—70 мм, собрана в пучки по пять хвоинок, прижата к побегу. Хвоинки трехгранные, по краю гладкие, чем отличаются от хвои кедра сибирского. Смоляных ходов два; проходят у эпидермиса спинной стороны.

Мужские колоски длиной 15 мм, с красноватым концом, женские — фиолетово-пурпурного цвета.

Шишки длиной 3,5—4,5 см, шириной 2,5 см, бурого цвета, с плотно закрытыми, по краям острыми чешуйками. Они не раскрываются, но при усыхании чешуек сжимаются, и семена выпадают. Созревают в два года.

Семена длиной 6—9 (10) мм, шириной 4—6 (7) мм, по форме напоминают орешки кедра сибирского, окраска более темная. Ядро с пленкой в воздушно-сухом состоянии составляет 42—48 % общего веса орешков, а скорлупа — 52—58 %. Вес 1000 семян с деревьев, росших в Пенжинском районе, по данным

Г. В. Пигуловского, оказался равным 97 г. Скорлупа вместе с пленкой в среднем составляет 54% веса ореха. Семена рекомендуют стратифицировать, начиная с февраля. Обильные урожаи бывают почти ежегодно.

Корневая система обычно поверхностная, но на свежих глубоких почвах может глубоко укореняться. При вегетативном возобновлении (отводками) имеет типичное поверхностное строение.

Кедровый стланец — одна из устойчивых к климатическим факторам пород.

По требовательности к свету занимает среднее место. В северных районах требовательность к свету увеличивается, по направлению к югу уменьшается. Может произрастать в качестве подлеска в насаждениях из ели аянской, лиственницы даурской и др.

Растет на скалах и на горах. Доходит до границы распространения хвойных пород. Селится на каменистых, щебенистых склонах с мало развитым почвенным покровом. Растет на дюнных песках по берегу Байкала, на песках и скалистых мысах морского берега, среди моховой тундры на Камчатке. Б. А. Тихомиров подчеркивает, что кедровый стланец растет в таких условиях увлажнения, мерзлоты и температуры почвы, с которыми не мирится ни один из кустарников тундровой зоны.

Отличается медленным ростом. В более низких местах образует более густые заросли, с повышением местности заросли редеют и деревца становятся приземистее. В горной лесной тундре (Охотский район) имеет высоту 0,5—1 м, в холмистой лесотундре достигает 4—5 м высоты. На вершинах гор стелется по почве в направлении господствующих ветров.

Древесина имеет ядро и заболонь, трудно колется, очень смолиста, прочна.

Из отрезанных ветвей вытекает в изобилии бальзамический скипидарный сок. Хвоя содержит 0,2% витамина С. Настой из хвои используется как противоцинготное средство. Орешки съедобны. Выход сырого масла равняется 52—63% веса ядра, жмыха — около 40%. Содержание масла в орешках составляет 23—26% от веса их в воздушно-сухом состоянии (в скорлупе). Масло относится к высыхающим маслам: кислотное число всего 2,34, иодное число 161,1.

Кроме масла, в состав ядра входят крахмал, сахар и белок. Общего азота содержится 1,43%, белкового азота 1,36%. Местное население приготовляет из орешков ореховое молоко.

Кедровый стланец пригоден для облесения песков, склонов гор, для снегозадерживающих посадок, для закрепления каменистых россыпей в более холодных и сырых местах.

Кедровый стланец в Восточной Сибири и в Хабаровском крае образует обширные, труднопроходимые заросли в подгольцовой (на горах) и притундровой зоне. В Охотском районе в горной лесотундре произрастает вместе с кашкарой (*Rhododendron*

chrysanthum Pall.), в холмистой лесотундре встречается среди разбросанной низкорослой лиственницы. На Камчатке обширные заросли его доходят почти до снеговой линии. На Сахалине из шести вертикальных поясов пятый, считая снизу, состоит из кедровника. В горах Приморского края, на Сахалине и в Якутской АССР кедровый стланец растет вместе с лиственницей даурской. Иногда кедровники сильно повреждаются пожарами.

Возобновляется кедровый стланец, по Б. А. Тихомирову, в основном семенным путем. Семена разносит кедровка, которая прячет их в мох или лишайники на глубину 5—6 см, где они часто прорастают.

В зарослях кедрового стланца встречаются белки, соболи, зайцы. Лакомятся орешками и медведи.

Разводится кедровый стланец довольно редко. Встречается в дендрологическом саду Ленинградской лесотехнической академии имени С. М. Кирова, в Московском ботаническом саду, в дендрарии Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева, на дендрологическом участке при Воронежском лесохозяйственном институте, в Каменной степи, в Каразинском саду (Харьковская область).

КЕДР МАНЬЧЖУРСКИЙ, КЕДР КОРЕЙСКИЙ
***PINUS KORAIENSIS* SIEB. ET ZUCC., *P. MANDSCHURICA* RUPR.**

Распространен в амурских, а также в северных и южных уссурийских лесах. Северная граница проходит по водоразделу между левым берегом р. Буреи и верхним течением р. Хара у озера Болонь, по долине р. Горина (приток Амура), у устья р. Беллер (52° с. ш.), по правому берегу Амура, побережью Татарского пролива (у устья р. Дэидзюз). Западная граница проходит по берегам Уссури и Амура, вверх до устья Буреи и по левому берегу Буреи. За пределами СССР встречается в горах Северо-Восточного Китая, Кореи, в центральной части острова Хонсю (Хондо).

Почки длиной 10—18 мм, продолговатоовальные, с узкими, почти цельнокрайными чешуйками, смолистые.

Побеги красновато-бурые, покрыты мягким пушком; ветви коричневато-серые.

Кора толстая, гладкая, чернобурая или розовато-серая.

Хвоя длиной 70—150 мм, шириной 1 мм, по пять хвоинок в пучке, прямая, трехгранная, с острыми концами, края мелкозазубренные, с продольными синевато-белыми полосками. Каждая полоска состоит из 5—6 рядов устьиц, причем число рядов часто уменьшается к основанию хвоинки. Смоляные ходы находятся в паренхиме. Хвоя сохраняется на дереве 2—3 года, сидит не так густо, как у кедра сибирского.

Цветение в июне. Мужские колоски желтые, женские вначале красноватые, затем фиолетовые.

Шишки длиной 10—15 см, шириной 5—9 см, почти сидячие, расположены под прямым углом, яйцевидноцилиндрической формы, на вершине тупые, нераскрывающиеся; созревают и опадают вместе с семенами на второй год после цветения, в октябре — ноябре. Чешуйки деревянистые, ширококлиновидной формы, желтобурые, у основания черные. Вершина чешуйки с загнутым вниз кончиком. Щиток ромбический, на спинке выпуклый, заканчивается пупком с продольными полосками. Края щитка острые, волнистые, на конце с вытянутой и загнутой наружу верхушкой. Среднее число шишечек на дереве 25 шт., максимальное — около 150. Мелкие шишки весят около 94 г, крупные — 139 г.

Семена обратнояйцевидные, трехгранные, серобурые, длиной 12—17 мм, шириной до 12 мм, с твердой скорлупой, составляющей примерно 66—71% веса семени. В семенах встречаются иногда два-три зародыша. Вес 1000 семян 500—700 г. Сырые орешки при высушивании до воздушно-сухого состояния теряют 25% по весу. Вес орешков к первоначальному весу шишки составляет в среднем 54%. Пустых орешков 1—2%. Всходость 85%. Грунтовая всхожесть, по А. Е. Дьяченко, 70%. По исследованиям контрольных станций, через 30 дней всхожих семян оказалось около 7%, через 300—400 дней — 62—63%. Это говорит о необходимости осеннего посева семян.

Средний урожай с 1 га, по В. А. Иванову, около 30 кг. По А. А. Строгому, в смешанных насаждениях урожай равен 50 кг, в чистых кедровниках (подобные насаждения встречаются очень редко) в семенной год возможен урожай до 5 ц.

Возмужалость наступает в возрасте 40—50 лет. Обильные урожаи повторяются не чаще одного раза в три года. Шишки развиваются только в верхней части кроны. Семена сохраняют всхожесть не больше года.

Всходы имеют 10—14 сочных семядолей, значительно более крупных, чем у кедра сибирского. При осеннем посеве всходы появляются в первую весну, при весеннем через год. В питомнике сеянцы кедра корейского остаются до 2—3 лет. А. А. Строгий и Б. А. Ивашкевич рекомендуют высаживать его на лесокультурную площадь в 5-летнем возрасте.

Корневая система на мокрых почвах часто поверхностная, поэтому здесь наблюдается ветровал; на суглинках укореняется сильнее.

В пределах ареала кедр корейский устойчив против неблагоприятных метеорологических условий. Иногда лишь колоски в годы раннего цветения повреждаются поздними весенними заморозками, а в прибрежных районах иногда погибают под действием морских холодных туманов. При внезапном выставлении деревьев на простор появляются иногда морозобоины.

К свету нетребователен. В молодом возрасте растет под пологом деревьев. А. А. Строгий считает необходимым отенение его.

В стадии жердняка переносит среднее отенение лиственных пород, но с возрастом требовательность к свету возрастает. Менее теневынослив, чем кедр сибирский.

Наивысшей продуктивности достигает на свежих дренированных мощных и легких суглинках, подстилаемых гравием или хрящом. Может расти на сухих каменистых склонах гор, на слабозаболоченных почвах, где, однако, малопродуктивен. При избыточном увлажнении растет плохо, поэтому в долинах часто отсутствует.

Достигает 40—42 м высоты при диаметре 1 м. В возрасте 200—250 лет имеет высоту 30—32 м, диаметр 50—60 см и дает на 1 га 160—220 м³ древесины. Встречаются 400-летние деревья.

Ход роста кедра корейского в кедрово-широколиственных лесах, по данным Б. А. Ивашкевича, следующий:

Возраст	40	80	120	140	160	180	200	240	280
Высота в см	5	11,3	18	20,5	23,3	23,6	24,8	26,1	26,6

До 12 лет растет медленно, затем прирост по высоте начинает увеличиваться. Б. А. Ивашкевич характеризует его рост по 40-летним классам возраста следующим образом: I класс возраста (1—40 лет) проходит фазу замедленного роста в материнском насаждении; II класс возраста (41—80 лет) — постепенное развитие в нижнем ярусе; III класс возраста (81—120 лет) — наибольший рост в высоту, сопровождающийся врастанием в верхний ярус; IV класс возраста (121—160 лет) — энергичный прирост по диаметру, обусловленный отмиранием значительной части деревьев прежних поколений, преимущественно из числа менее долговечных: пихты, липы, березы, отчасти ели; V класс возраста (161—200 лет) — усиленное отмирание старых деревьев, уменьшение полноты насаждения, появление подроста; VI класс возраста (201—240 лет) — дальнейший отпад старых деревьев и лиственных пород, заметное уменьшение прироста по высоте; VII класс возраста (241—280 лет) — усиленный отпад старых деревьев, всех лиственных пород, развитие нового поколения во втором ярусе; VIII класс (старше 280 лет) — постепенное вырождение верхнего яруса.

Ход роста кедра маньчжурского по высоте и диаметру приведен в табл. 119.

Древесина имеет желтокрасное ядро и беловато-желтую заболонь, малосмолистая, не растрескивается, не коробится, легко обрабатывается, принимает окраску и полируется, мало усыхает, легкая — объемный вес 0,37—0,45 г/см³, а по Е. А. Харьзовской — 0,52 г/см³; объемный вес в абсолютно сухом состоянии колеблется от 0,4 до 0,43 г/см³.

Используется в качестве строительных и пиловочных лесоматериалов. На мировых рынках ценится очень высоко. На Дальнем Востоке применяется в судостроении, столярном производстве, для токарных изделий, изготовления фанеры и бочарной

Таблица 119

Ход роста кедра корейского

Возраст	Приморский край				Северо-восточные районы Китая			
	II бонитет		III бонитет		II бонитет		III бонитет	
	лучший рост	средний рост	лучший рост	средний рост	лучший рост	средний рост	лучший рост	средний рост
П о в ы с о т е в м								
20	4,0	2,8	4,0	2,5	—	—	—	—
40	11,0	5,5	8,8	5,0	11,7	6,3	—	—
60	15,8	9,6	12,8	18,0	15,6	10,9	—	—
80	19,3	14,0	16,0	11,3	18,3	13,5	—	—
100	22,3	18,4	18,7	14,7	22,1	17,8	—	—
120	24,9	22,0	20,8	18,0	24,4	20,0	—	—
140	26,9	25,0	23,0	20,5	26,5	25,0	—	—
160	28,8	27,3	24,7	22,3	29,0	27,0	—	—
180	30,3	29,1	26,0	23,6	30,7	29,4	—	—
200	31,6	30,4	27,0	24,8	32,0	30,8	24,4	22,8
220	32,8	31,5	27,7	25,6	34,0	31,8	25,1	23,8
240	33,8	32,4	28,3	26,1	34,5	32,7	26,0	24,6
260	34,5	33,1	28,8	26,4	35,0	33,2	27,0	25,1
280	35,1	33,6	29,1	26,6	36,0	33,5	28,1	25,6
300	35,5	34,0	29,4	26,8	36,3	33,9	29,4	—
П о д и а м е т р у в с м								
20	7,0	2,4	7,0	2,4	—	—	—	—
40	18,3	5,5	15,0	5,5	—	9,3	—	9,0
60	26,4	9,5	19,4	9,0	—	13,8	—	12,5
80	33,0	16,4	22,4	13,6	—	17,1	—	15,2
100	39,2	25,0	27,1	18,7	—	22,5	—	18,8
120	44,4	33,3	33,5	24,5	—	29,0	—	24,4
140	47,8	41,8	41,0	31,9	—	37,2	—	28,4
160	50,5	47,1	47,0	38,0	—	45,0	—	32,3
180	54,4	50,8	54,0	42,4	—	49,8	—	39,5
200	60,0	55,6	60,0	46,2	—	53,2	—	45,7
220	68,0	62,3	66,2	60,0	—	59,0	—	53,0
240	77,0	69,5	—	54,5	—	66,0	—	60,3
260	86,0	76,4	—	60,2	—	70,7	—	64,0
280	—	83,5	—	66,0	—	74,0	—	67,2
300	—	90,5	—	72,0	—	76,5	—	71,0

клепки, мебели, дверей, оконных рам, деревянной посуды, сундуков, гонта, карандашных дощечек.

При подсочкике может давать более 0,5 кг живицы с одной карры за сезон. Опыты сбора живицы весной с торцов, пней и бревен дали с 1 м² площади пневых торцов 173 г живицы, с 1 м² торцов бревен — 144 г. Живица с торцов бревен содержала 83% канифоли, 15% скипидара, 2% воды; с пневых торцов — 72% канифоли, 15% скипидара и 13% примесей.

В ядре семян содержится около 65% жира. Содержание масла от веса орешков со скорлупой равняется 20,5%. При заводском способе добывания масла из сырых орешков его получается примерно 14%. Ореховый жмых — хорошее откормочное

средство для животных. Из чистого ядрового жмыха добывается ореховое молоко, из скорлупы — буродымчатая краска. Скорлупа горит ровным пламенем и дает ценный уголь. Хвоя содержит 0,26—0,36% витамина С и эфирные масла.

В кедровых лесах живут соболь, белка, горностай, кабан, тигр, рябчик, фазан, что говорит о возможности организации там охотничьего хозяйства. Кедр — ценное парковое дерево. Приведенные данные характеризуют кедр корейский как исключительно ценное дерево Дальнего Востока.

Кедр корейский является наиболее характерным растением в Приморье. Чистые насаждения образует редко, например в северной части Приморского края, и то на небольших площадях. В переходной полосе — в южной части Хабаровского края — образует насаждения с лиственицей даурской, в Приморском крае — с дубом монгольским и березой даурской. В нижней зоне гор растет в кедрово-широколиственных лесах в количестве 50—70 деревьев на 1 га, выше по склонам гор кедрово-широколиственные леса сменяются кедрово-еловыми. Широколиственные леса состоят из липы амурской, ясения маньчжурского, дуба монгольского, березы белой и желтой, клена мелколистного, берескаста. В нижнем ярусе встречаются маакия, сирень-трескучка, лещина маньчжурская, граб, чубушник, несколько видов бересклета. Имеются лианы: виноград амурский, лимонник и актинидия. В темнохвойном лесу преобладают ель аянская и сибирская, пихта белокорая.

Естественное возобновление проходит успешно (до 40—50 тыс. шт. на 1 га). Самосев доживает до 10—15 лет при полноте 0,9, а позднее гибнет. При полноте 0,7—0,8 подрост доживает до 40—50 лет и имеет высоту 1,5—12 м.

Приведенные материалы говорят о чрезвычайной жизненности кедра корейского. Принимая во внимание его исключительную ценность, необходимо организовать уход за самосевом. По исследованиям Б. А. Ивашкевича и А. А. Строгого, наилучшие результаты по сохранению самосева должны дать упрощенные семено-лесосечные рубки. Однако этим ограничиться нельзя и следует перейти к искусственноному возобновлению, с учетом местных хозяйственных условий.

При проведении выборочных рубок в кедровниках Святогорского лесхоза с выборкой 37—40% первоначального запаса и доведением полноты до 0,4 возобновление основной породой, по К. П. Соловьеву, протекает удовлетворительно.

Пожары снижают прирост насаждения и повреждают подрост.

Самые лучшие насаждения кедра корейского встречаются на южных и юго-западных склонах хребтов, причем выше 500 м над уровнем моря продуктивность насаждений падает и число деревьев на 1 га уменьшается.

При опадении шишек из них высыпается, по данным К. П. Соловьева, лишь несколько семян. Остальные семена извле-

каются из шишек мышами, крысами, бурундуками, белками, кедровкой и др., которые являются главными разносчиками семян под пологом леса и на лесосеках.

Из-за медленного роста в молодости и трудности получения семян кедр корейский почти не разводится в европейской части СССР.

Биологию и экологию кедра стали изучать сравнительно недавно, что также задерживало его разведение. В 1917 г. была сделана попытка в Воронеже на открытом месте вырастить сеянцы кедра, однако опыт показал, что на открытом и довольно сухом местоположении трудно получить успешные результаты. Необходимо заложить опытные культуры кедра корейского из семян, полученных в районе Буреинских гор и в Приморском крае, на свежих суглинистых и супесчаных почвах под пологом леса в районе Смоленск — Тамбов — Воронеж — Харьков. Имеющиеся отдельные экземпляры кедра в ботанических и дендрологических участках позволяют рассчитывать на успех его разведения. В частности Э. Л. Вольф отмечает морозоустойчивость кедра под Ленинградом баллом 2.

Замедленный рост кедра до 5—10 лет не должен служить препятствием к его разведению.

СОСНА ВЕЙМУТОВА *PINUS STROBUS L.*

Северная граница распространения проходит от Нью-Фаундленда на запад (между 49 и 51° с. ш.). Примерно у 96° з. д. поворачивает на юго-восток и идет между степной и лесной областью, через штаты Миннесота и Айова (около 42° с. ш.) до южной части озер Мичиган и Эри. Отсюда в юго-западном направлении следует по западной границе штатов Пенсильвания и Виргиния, через штаты Кентукки, Теннесси, до северной части штатов Алабама и Джорджия, затем поворачивает на север через штаты Каролина, Виргиния, Нью-Джерси и проходит к берегу Атлантического океана.

Ареал сосны веймутовой Энглер выделяет в особую ботаническую область.

Почки средней величины — длиной 5—7 мм, конусовидные, коротко заостренные, желтокрасные, слегка блестящие, сидят по 4—5 шт. на конце побега, поэтому наблюдается сильное ветвление. Чешуйки ланцетовидные, по краю беловатые, слегка смолистые.

Побеги голые, тонкие, блестящие, вначале зеленоватые, впоследствии фиолетово-коричневые. Развитие побега начинается при температуре выше 5°.

Кора зеленовато-буросерая, долго остается гладкой, затем становится пластиначатой.

Хвоя тонкая, нежная, длиной 60—70 мм, острозубчатая. Хвоинки с наружной стороны светлозеленые, с внутренней сизо-

ватые, сидят по 5 шт. в пучке, выходящем из короткого, вскоре опадающего влагалища. Хвоя сохраняется на дереве 2—3 года. Разъединение хвоинок наблюдается в Крыму в первых числах июля, когда заканчивается их рост. Устьица расположены только на брюшной стороне.

Мужские колоски длиной 15 мм, яйцевидные, бледножелтые, часто с красноватым налетом. Женские колоски на длинных чешках — до 10 мм, вытянутоцилиндрические, сверху голубовато-зеленые с нежным налетом, снизу желтозеленые с красноватыми чешуйками, расположены одиночно или по 2—5 шт. на концах побегов.

Шишки длиной 12—16 см, шириной 2—4 см, висячие, по 1—3 шт., длинноцилиндрические, светлокоричневые, слегка согнутые, мягкие. Щиток по цвету резко не отличается от нижней части чешуйки. Пупок на щитке сдвинут к концу чешуйки.

Шишки созревают на второй год после цветения, в сентябре — октябре. Тогда же начинается выпадение семян. Сбор шишечек необходимо организовать до выпадения семян.

Хорошо развитые деревья дают 80—130 л шишечек, в которых содержится 50—100 тыс. семян.

Семена яйцевидные, длиной 5—7 мм, с притупленным концом. Обе стороны семени почти одинакового коричневого цвета с черновато-мраморным рисунком. Крылышко узкое, длиной 18—25 мм, несколько труднее отделяется, чем у остальных видов сосны.

Семена сохраняют всхожесть 2—3 года. Всхожесть 85%. По А. Е. Дьяченко, грунтовая всхожесть равняется 60%. Наивысшая всхожесть отмечается у сосны веймутовой через 125 дней, поэтому семена ее надо высевать осенью, если отсутствуют грызуны, или за 3—4 месяца до посева стратифицировать их.

А. П. Тольский считает наиболее целесообразным прорачивать семена при переменной температуре 20—28°, так как при этих условиях они скорее прорастают, чем при постоянной температуре 25°.

Рекомендуют за 15 дней до посева выдерживать семена во влажном песке, в прохладном подвале, что сокращает срок прорастания с 90 до 45 дней.

В. М. Обновленский отмечает нормальную всхожесть семян 75%; грунтовая всхожесть без предварительной подготовки семян — 24,6%; массовые всходы появляются на 60-й день. При стратификации семян в течение 68 суток грунтовая всхожесть повышается до 57,8%, а массовые всходы появляются на 36-й день. Стратификация семян в течение 94 суток дала грунтовую всхожесть 64,5%, массовые всходы появились на 33-й день.

Вес 1000 семян равен 14—23 г.

Возмужалость наступает в возрасте 20—25 лет. Семенные годы повторяются через 2—3—5 лет.

В Моховском опытном лесничестве А. Д. Данилов отмечает обильные урожаи сосны веймутовой в 1896, 1900, 1904, 1909,

1913, 1919, 1924, 1930 и 1936 гг., т. е. примерно через 4—6 лет. Средние урожаи повторялись через 2—3 года. В 1936 г. в 30-летних культурах сосны веймутовой урожай семян на 1 га составлял 52 кг, а в 33-летнем сосняке — 6,8 кг. В шишке заключалось около 50 семян, из них крупных 6,5%, средних 55,8% и мелких 37,7%.

В табл. 120 приведена сравнительная характеристика урожая сосны обыкновенной и веймутовой в Моховском опытном лесничестве.

Таблица 120

**Урожай сосны веймутовой и обыкновенной
в Моховском опытном лесничестве**

Классы роста	Сосна веймутова						Сосна обыкновенная					
	число деревьев с шишками		число деревьев без шишек		общее число шишек		число деревьев с шишками		число деревьев без шишек		общее число шишек	
	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %	в шт.	в %
I	104	—	82	8528	57,4	87	—	91	7917	72,8	—	—
II	93	24	56	5208	35,1	96	11	23	2208	20,3	—	—
III	52	80	21	1092	7,4	47	72	16	752	6,9	—	—
IV	4	109	4	16	0,1	—	99	—	—	—	—	—
Итого	253	213	163	14844	100,0	230	182	—	10877	100,0	—	—
В %	54,3	45,7	—	—	—	55,8	44,2	—	—	—	—	—

Всходы с 7—10 узкими мутовчато расположеными семядолями длиной около 25 мм. Семядоли трехгранные, на внутренней стороне частопильчатые и с волосками. Подсемядольное колено зеленого, иногда красноватого цвета. Первичная хвоя расположена одиночно и по обеим сторонам зазубрена; на второй год появляются иглы в пучках. Мутовки образуются с третьего года.

Стержневой корень развит слабее, чем у сосны обыкновенной, но зато имеются далеко идущие сильные боковые корни. На корнях есть микоризы.

Сосна веймутова устойчива против поздних весенних и ранних осенних заморозков. Высокая температура летом иногда вызывает ожог коры в 30—40-летних изреженных насаждениях. Благодаря мягкой хвое и тонким ветвям устойчива к навалам снега. Противостоит действию ветра. По требовательности к влажности воздуха приближается к ели. Повреждается дымом.

В отношении требовательности к свету занимает среднее место; менее требовательна к свету, чем сосна обыкновенная и черная. На более свежих почвах теневыносливость ее увеличивается, на сухих уменьшается.

Лучшие условия роста находит на свежих глубоких супесчаных и суглинистых почвах. На сухих, малоплодородных песчаных и болотистых почвах насаждения менее продуктивны. В местах

произрастания ольхи сосна веймутова отличается удовлетворительной продуктивностью. Повышенное содержание извести в почве сказывается отрицательно на ее развитии. В теплых районах предпочитает свежие и даже сырьи почвы, в более холодных районах растет на почвах, годных для дуба и бука.

В воздушно-сухой хвое содержится, по одним данным, 1,3% золы, по другим — 2,4%, из них 0,37% фосфорной кислоты. Содержание чистой золы в древесине 0,104%, в коре — 0,346%. В золе незначительное количество извести, тогда как содержание калия доходит до 25% веса золы. Эти данные позволяют поставить сосну веймутову по требовательности к почве между елью и сосной обыкновенной.

Почвоулучшающая способность выражена больше, чем у других видов рода. Ее тонкие мягкие иглы разлагаются быстрее, чем у сосны обыкновенной. По исследованиям Бюлера, при совместном произрастании во втором ярусе сосны веймутовой и дуба прирост дуба увеличивался.

Некоторые авторы не согласны с мнением о положительном воздействии сосны веймутовой на почву. Они отмечают явление накопления и медленного разложения подстилки в чистых насаждениях, что на влажных почвах вызывает даже образование кислого гумуса. При разведении сосны веймутовой на свежих почвах и в смеси с другими породами положительное воздействие ее может сохраниться.

Порода быстрорастущая. Достигает 40—50, а иногда 60 м высоты и до 1,5 м в диаметре. На родине в возрасте 40 лет запас ее составляет 300—375 м³ древесины, в 60 лет — 500—550 м³, в 80 лет — 700 м³ на 1 га. Средний годичный прирост колеблется в пределах 6—12 м³. Даже на открытых местах образует довольно прямой и полнодревесный ствол. По литературным данным, чистые насаждения и в старом возрасте имеют иногда до 1600 деревьев на 1 га (очевидно, с учетом молодняка). Наибольший прирост по сумме площадей сечения наступает между 60 и 120 годами.

Оптимальные условия роста в США наблюдаются между 43 и 48° с. ш., особенно вокруг Великих озер. Предельный возраст — 150, редко 300—400 лет.

Ход роста сосны веймутовой в культуре на свежих почвах характеризуется следующими средними данными:

Возраст . . .	20	30	40	50	60	70	80	90
Высота в м .	7—8	12—13	18—19	23—24	26—27	28—29	30—32	32—33

Древесина довольно крупного сложения, слегка блестящая, с красновато-желтым, а в верхней части ствола синевато-красным ядром, с широкой заболонью. Ядро образуется к 17—18 годам. Годичные слои ясно очерчены и почти круглые. Смоляные ходы неодинаковой величины, довольно многочисленные, разбросаны в наружной части слоев. По смолистости древесины стоит на

первом месте среди хвойных пород, что можно видеть из данных табл. 121.

Таблица 121

Смолистость некоторых хвойных пород

Вид	Объемный вес древесины в г/см ³	Количество смолы в г на 100 г абсолютно сухой ядерной древесины
Сосна южная (смолистая)	78	11,1
» красная	41	7,0
» веймутова из Висконсина:		
ядро	38	7,4
заболонь	39	5,2
Сосна веймутова со Средне-Германской возвышенности:		
ядро	38	6,5
заболонь	37	3,9
Сосна обыкновенная:		
113 лет	48	5,2
235 »	47	4,9
Лиственница европейская:		
равнинная	55	4,8
горная	62	2,8
Ель обыкновенная	41	1,6
Пихта европейская	41	1,0

Наибольшее количество смолы находится на высоте ствола до 2 м — иногда в два раза больше указанных величин.

Высокая смолистость древесины сосны веймутовой связана с более благоприятными климатическими условиями ее произрастания на родине. Однако высокое содержание смолы еще не говорит о долговечности и сохранности древесины. Объемный вес в воздушно-сухом состоянии равняется 0,32—0,49, средний 0,45, а по некоторым данным даже 0,37 г/см³. Содержание летней древесины составляет 10—20%, поэтому древесина легкая и обладает низкими техническими свойствами. Короблению и разбуханию мало подвержена.

У деревьев, растущих на свежих супесчаных и глинистых почвах, древесина отличается высокими качествами, у деревьев, растущих на ольховых трясинах, значительно пониженными.

В Северной Америке очень широко применяется, преимущественно на тару. Используется также для изготовления оконных рам, дверей, полов, стен и пр. Раньше в США из всего заготовляемогося хвойного леса 90% приходилось на древесину сосны веймутовой.

Рубку деревьев рекомендуется проводить зимой, так как при летней рубке легко отстает кора и древесина при этом синеет.

Возможна организация подсочного промысла в насаждениях сосны веймутовой.

Сосна веймутова образует чистые, а на плодородных почвах чаще смешанные насаждения — с елью, пихтой бальзамической,

сосновой красной, гемлоком, кленом, буком, березой. На севере на бедных почвах растет вместе с сосной Банкса.

Естественное возобновление в лесах США часто бывает затруднено из-за сомнности насаждений.

Наиболее распространенным заболеванием сосны веймутовой является пузырчатая ржавчина, вызываемая грибом *Peridermium strobi* Kleb. Заболевание проявляется обычно в возрасте 30—40 лет. Промежуточным хозяином этого гриба является смородина. На родине сосна веймутова растет преимущественно с лиственными породами и тусягой канадской; пузырчатая ржавчина там не наблюдалась, пока не были получены сеянцы этой сосны из Германии. Предполагают, что источником заражения сосны веймутовой является кедр сибирский, тогда как кедр альпийский пузырчатой ржавчиной не повреждается, поэтому рекомендуют воздерживаться от совместного воспитания пятихвойных сосен и различных видов смородины.

В Брянской области наиболее сильно поврежденными оказались культуры на песчаных почвах, где условия развития для сосны веймутовой хуже и возрастает возможность повреждения стволов солнцем.

Устойчивые к ржавчине формы можно разводить черенками, применяя ростовые вещества.

Отмечаются случаи вегетативного размножения отводками.

Разводится в Европе с 1705 г. В окрестностях Ленинграда в 15 лет достигает высоты 5,6 м и диаметра 6,5 см. Кора неустойчива к механическим повреждениям. В связи с наличием смородины наблюдается зараженность стволов пузырчатой ржавчиной (до 50%). Посадки под Москвой растут успешно, но в 20—30-летнем возрасте бывают иногда сплошь заражены пузырчатой ржавчиной. В Лесной опытной даче Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева в связи с этим чистые культуры сосны веймутовой больше не закладываются. Проф. Н. С. Нестеров предлагал высаживать сосну веймутову в первом кольце из ели и втором кольце из пихты, чтобы заставить сучья сосны расти вверх, что, по его мнению, должно было способствовать меньшей повреждаемости грибом.

В Белоруссии встречаются искусственные посадки в Неманском, Прилукском, Жарковском лесничествах. Одиночные посадки имеются в некоторых садах и парках.

По данным проф. Б. И. Гаврилова, в Неманском лесничестве на площади 1,4 га имеется чистое насаждение из сосны веймутовой со следующей таксационной характеристикой: возраст 28 лет, полнота 0,8, средняя высота 16,5 м, средний диаметр 20 см, запас 500 м³, бонитет I. Рядом в этом же квартале одновозрастная посадка из сосны обыкновенной имеет полноту 0,6, средний диаметр 16 см, среднюю высоту 13 м, запас 250 м³, бонитет II. Насаждение сосны веймутовой здоровое, продолжает успешно размножаться.

В Игнатичах (БССР) сосна веймутова в 21 год имеет среднюю высоту 8 м и средний диаметр 10 см.

В Прилукской лесной даче (около Минска) сосна веймутова растет в смешанном насаждении (5С. об. 1 С. в. 2 Л. евр. 1Д 1Е). Возраст насаждения 30 лет. Сосна веймутова имеет высоту 20—22 м, диаметр 32 см, лиственница европейская — соответственно 22—24 м и 32 см, сосна обыкновенная — 18—20 м и 22 см, ель обыкновенная — 16—28 м и 22 см, дуб — 14—16 м и 25 см.

Peridermium strobi на механически поврежденных деревьях в БССР встречается довольно часто, поэтому незараженные участки необходимо взять на особый учет и вести в них наблюдение с целью последующего сбора семян.

Интересный материал приводит Б. В. Гроздов о посадках сосны веймутовой в Хинельском участке Севского лесхоза (Брянская область). Здесь посадки на суглинках, подстилаемых мало мощными лёссовидными суглинками, в возрасте 25 лет имели среднюю высоту 16 м и общий запас 300 м³. В Брянском районе на песчаных почвах (в районе флювиогляциальных песчаных отложений), подстилаемых глауконитовыми песками с фосфоритами, средняя высота 23-летнего насаждения достигает едва 5 м, а средний диаметр — 6,1 см. Эти примеры говорят о необходимости внимательного выбора участков для посадки сосны веймутовой.

Старейшие посадки сосны веймутовой имеются на Украине, в Каразинском саду (Харьковская область).

Крупные деревья, до 1 м в диаметре, встречаются в г. Немирове Львовской области.

В Моховском опытном лесничестве есть 24,5 га посадок сосны веймутовой, из них 2,8 га Ia бонитета, 21,1 га — I бонитета, 0,8 га — III бонитета. Большая площадь насаждений высших бонитетов говорит о том, что условия роста для сосны веймутовой в Моховском лесничестве благоприятны. В табл. 122 приводим описание некоторых пробных площадей.

Таблица 122

Таксационная характеристика сосны веймутовой в урочище Круглое
Моховского опытного лесничества

№ пробных площадей	Возраст	Полнота	Высота в м	Диаметр в см	Запас в м ³ на 1 га	
					общий	в переводе на полноту 1,0
Деградированный чернозем						
1	53	0,6	23	47	380	633
2	60	0,6	24	53	420	700
Подзолистые почвы, подстилаемые на глубине 65 см известняком						
3	50	0,6	19	35	225	375
4	65	0,7	24	42	280	400
5	90	0,8	28	58	490	544
6	55	0,7	21	24	280	400

Как видно из таблицы, на подзолистых почвах, подстилаемых известняком, продуктивность насаждения ниже.

По качеству древесины сосна веймутова в Моховском опытном лесничестве, по данным проф. Н. Прокофьева, стоит ближе к ели. Широкое использование ее для изготовления тары и различных предметов народного потребления вполне возможно.

По М. К. Гладышевскому, пузырчатая ржавчина наблюдается в Моховском опытном лесничестве лишь на единичных экземплярах. Наиболее подвержены заболеванию деревья в возрасте 20—30 лет. В связи с этим необходимо организовать сбор семян со здоровых деревьев. Возможный сбор семян исчисляется в среднем около 10 ц с 1 га. По данным лесничества, в 1929 г. было собрано 65 кг семян, в 1930 г.—83 кг, в 1931 г.—77 кг, в 1932 г.—62 кг, в 1933 г.—12 кг; всего за пять лет—299 кг.

Собирать семена нужно в сентябре, сразу после побурения шишек.

В Корышском лесхозе (Рыльский район, Курской области), на левом берегу Сейма, имеется около 30 га посадок сосны веймутовой и австрийской в виде чистых насаждений. Здесь на слабо оподзоленных лесных суглинках 23-летние культуры имели полноту 0,8, среднюю высоту 11 м, средний диаметр 14 см, число деревьев на 1 га 2620 шт., запас 194 м³ на 1 га, а в переводе на полноту 1,0—243 м³, коэффициент формы ствола 0,75—0,77. Смыкание крон произошло в 6—8-летнем возрасте. Число шишек в год обследования составляло в насаждениях I класса роста 54 шт., II класса—21 шт., III класса—7 шт., семеношение в целом оказалось слабым.

Около Курска на выщелоченном черноземе имеются групповые посадки сосны веймутовой 25 лет, полнотой 0,9, со средней высотой 14 м, диаметром 26 см без признаков повреждения пузырчатой ржавчиной.

В Орловском помологическом рассаднике на свежих суглинках сосна веймутова в 75-летнем возрасте достигала высоты 21 м и диаметра 81 см. Около станции Урусово, севернее Мичуринска, есть деревья 60-летнего возраста высотой 22—24 м. На оподзоленных суглинках около ст. Вольный (Орловский район) встречаются деревья 45-летнего возраста высотой 18 м и диаметром 35 см.

В Икорце (около ст. Лиски) на свежих супесях в 47-летнем возрасте деревья имели высоту 21—24 м, диаметр 28 см.

Литературные данные говорят о лучшем развитии сосны веймутовой в молодом возрасте в Орловской области и слабом развитии на юго-востоке Воронежской области. Культуры в Крыму имеют болезненный вид. На Северном Кавказе, а также по кавказскому побережью Черного моря она развивается удовлетворительно.

Учитывая сказанное, следует рекомендовать в засушливых районах юго-востока, а также в Крыму и на сухих местоположе-

ниях Украины от посадок сосны веймутовой отказаться. Наилучшими районами для ее разведения, в которых она к тому же меньше повреждается ржавчиной, являются Курская, Орловская, Воронежская и Харьковская области. В таежной области, до линии Ленинград — Москва, и в Белоруссии следует разводить сосну румелийскую. Иммунные против ржавчины сорта сосны веймутовой можно разводить на запад от линии Ленинград — Горький — Тамбов — Лиски.

В настоящее время изучаются меры борьбы с ржавчиной, поэтому данный вопрос не должен препятствовать разведению этой быстрорастущей породы.

СОСНА РУМЕЛИЙСКАЯ *PINUS PEUCE GRIS., P. EXCELSA F. PEUCE BEISSN.*

Встречается на Балканском полуострове. Северная граница распространения проходит от Родопских гор к Боснийским горам и Динарским Альпам.

Почки конические, довольно рыхлые, длиной около 10 мм и шириной 3 мм.

Побеги голые, толще, чем у сосны веймутовой. Кора буросерая.

Хвоя длиной 50—125 (в среднем 60) мм, шириной 0,5—1 мм. Хвоинки собраны по 5 шт. в пучке, трехгранные, на конце острые, со стороны спинки яркозеленые, на боковых сторонах по четырнадцать белых устьичных полосок. Хвоя сохраняется на дереве 2—3 года. Отличается от хвои сосны веймутовой жесткостью и меньшей длиной хвоинок.

Шишки длиной 8—13 см, шириной 3—4 см, стебельчатые, висячие, продолговатоцилиндрические, с тонкими, упругими, очень широкими (20—23 мм) семенными чешуйками. Щиток вначале зеленовато-желтый, позже желтобурый или зеленоватый, резко отличается по цвету от темнокоричневой нижней части чешуи. Пупок сдвинут на край щитка. Шишки отличаются от шишек сосны веймутовой более выпуклыми, буровзеленоватыми, по краям красноватыми чешуйками и меньшей в среднем величиной.

Семена похожи на семена сосны веймутовой, но более крупные: вес 1000 семян 41—46 г. Всходесть через 150 дней после сбора 7,7%, через 200 дней — 35%, через 300 дней — 37,5%. Урожай в один из годов дал через 350 дней 58% всходящих семян, а через 366 дней — 84,5%. Семена необходимо стратифицировать за 3—4 месяца до посева.

Возмужалость деревьев наступает в 10—15-летнем возрасте.

Корневая система хорошо развитая, имеет стержневой и сильные боковые корни.

Сосна румелийская не особенно требовательна к свету. Устойчива против низких зимних температур, а также весенних и осенних заморозков. Хорошо выносит климат северной и средней частей СССР.

Произрастает на среднетяжелых свежих суглинках, песчаных и силикатных почвах. Мирится с недостатком влаги, но в этом случае имеет более низкую продуктивность.

По быстроте роста уступает сосне веймутовой. По одним источникам достигает высоты 14 м, по другим — 30—40 м. Крона яйцевидной формы, более стройная, чем у сосны веймутовой.

Древесина смолистая, прочная. На родине используется в качестве строевого леса, на тару, как топливо.

Сосна румелийская встречается на высоте 1600—2000 м над уровнем моря. В высокогорных областях имеет вид кустарника. В районе Секирика образует крупные леса. Встречаются чистые и смешанные насаждения. На Риладаг на высоте 1700—2000 м над уровнем моря имеются насаждения высотой 30 м и диаметром 1 м. Наблюдается успешное естественное возобновление, особенно после пожаров. Последовательность появления пород следующая: сперва появляется сосна обыкновенная, через некоторое время — сосна черная, а после развития кустарника дрока красильного — и сосна румелийская.

В Родопских горах главной породой является сосна обыкновенная, занимающая 75 % площади. Лишь местами встречается сосна австрийская вместе с осиной и березой. В Пиринских горах от 900 до 1200 м на известковых почвах преобладает сосна австрийская, от 1200 до 1500 м — бук, от 1200 до 1500 м — ель обыкновенная, от 1500 до 1600 м — сосна обыкновенная, от 1000 до 1900 м — сосна румелийская, от 1600 до 2000 м на известковых почвах — *Pin. leucodermis*, а до 2200 м — сосна горная.

Сосна румелийская является в Европе единственным представителем из секции *Strobus*. Реликт третичного периода.

Имеет большое преимущество перед сосной веймутовой благодаря устойчивости против гриба *Peridermium strobi*. В связи с этим ее стали широко рекомендовать для лесных посадок. После введения сосны румелийской Н. Лединым было обнаружено пожелтение хвои сосны веймутовой, банксовой и смолистой.

В литературе встречается указание, что сеянцы сосны румелийской не повреждаются грибом *Fusomia ripi*, вызывающим их полегание. Вопрос о влиянии сосны румелийской на другие виды соснов остался невыясненным.

Сосна румелийская разводится в Европе с 1864 г. Под Ленинградом в 15 лет достигает высоты 4,5 м при среднем приросте 30 см. В годы, когда выпадало большее количество осадков, прирост увеличивался. Деревья начали приносить зрелые семена с 10 лет. Шишки опадают часто вместе с семенами, иногда семена здесь же прорастают. Наблюдалось появление самосева. Повреждений замечено не было, за исключением двух ранее механически поврежденных деревьев, на которых впоследствии поселился *Peridermium strobi*.

Под Москвой в 20 лет достигает высоты 7—8 м при среднем диаметре 10 см (16—18 см), дает всхожие семена. В Белорус-

сии и на Урале встречается в культуре очень редко. На Северной лесостепной опытной станции на выщелоченном черноземе растет в молодости медленно: в 6-летнем возрасте едва достигает высоты 9 см, в 7 лет — 14 см, в 8 лет — 21 см, в 9 лет — 30 см. Объясняется это условиями открытого стояния. На родине сосна румелийская возобновляется под пологом леса.

Медленный рост в молодости отмечается также в Каменной Степи. В Моховском опытном лесничестве в 40-летнем возрасте имеет среднюю высоту 13—15 м, диаметр 30—35 см. Обильный урожай шишек наблюдается через год. С деревьев можно сбить в год до 5 кг семян. Около Мценска, на серых лесных суглинках, в 45—50-летнем возрасте достигает высоты 16 м, диаметра 47 см. Отличается полной морозоустойчивостью.

Сосну румелийскую можно рекомендовать для разведения на свежих суглинистых и супесчаных почвах (вначале под защитой древесного полога) в западных районах СССР. Следует широко ее испытать в парковом строительстве.





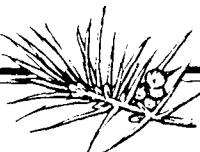
СЕМЕЙСТВО

КИПАРИСОВЫЕ

В семейство кипарисовые (*Cupressaceae*) входят деревья и кустарники, характеризующиеся следующими морфологическими признаками. Женские колоски состоят из множества плодолистиков. Плодолистики шишек — с одной или многими прямыми семяпочками. Шишки деревянистые или мясистые (шишкогоды). При прорастании семян развиваются 2, реже 5—6 семядолей. Листья игловидные или чешуйчатые, расположены супротивно или мутовчато.

Семейство кипарисовые подразделяется на три подсемейства: 1) можжевеловые (*Junipoideae*), зрелые шишки у которых мясистые (ложные ягоды — шишкогоды), со срастающимися чешуями, 2) туевые (*Thuoideae*) — зрелые шишки деревянистые, 3) кипарисовые (*Cipresoideae*) — зрелые шишки деревянистые, с щитовидными чешуйками.

Из подсемейства можжевеловые нами описан род можжевельник, из подсемейства туевые — роды тuya и биота, из подсемейства кипарисовые — кипарис.



РОД МОЖЖЕВЕЛЬНИК *JUNIPERUS* L.

Можжевельники — вечнозеленые растения. Насчитывается более 60 видов. Чаще кустарники, реже деревья второй величины. Хвоя чешуевидная или игловидная, расположена супротивно или по три в мутовках, на побеге располагается в четыре или шесть вертикальных рядков.

Можжевельники бывают раздельнополые, двудомные или однодомные. Мужской колосок имеет вид сережки и состоит из нескольких кружков тычинок, расположенных вокруг короткого стерженька. Тычинки несут 4—7 пузыревидных пыльников, раскрывающихся вдоль. Женские колоски мелкие, состоят из мутовчато расположенных семенных чешуй, которые после опыления срастаются, образуя мясистую шишкояду. Шишкояды созревают на второй год, имеют по 1—6 семян. Семена у одних представителей рода твердые, снаружи снабжены смоляными пузырьками, у других — с мягкой оболочкой. Всходы с двумя или тремя семядолями. В верхнемеловой эпохе можжевельники обитали в Гренландии; позднее, в эоцене, — на юге Франции, в миоцене встречались в Гренландии и на Шпицбергене. На территории нашей страны росли в третичном периоде.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ОБЫКНОВЕННЫЙ *JUNIPERUS COMMUNIS* L.

Область распространения его совпадает с ареалом сосны обыкновенной. Растет также в Северной Америке и Северной Африке. По Кеппену, южная граница можжевельника совпадает с южной границей ели. Наличие его в Харьковской, Воронежской и других областях опровергает это предположение.

Почки покрыты чешуйчатой хвоей, которая отличается от настоящей хвои меньшей величиной; чешуйки отсутствуют.

Побеги трехгранные, с выступающими ребрами. Веточки красновато-бурые, прижатые или отстоящие, поэтому форма кроны различная.

Кора серебряная, отщепляющаяся тонкими продольными пластинками и полосами.

Хвоя остроигольчатая (рис. 9), расположенная по три хвоинки мутовками, отстоит под прямым углом от ветви, длиной 8—16 мм, сверху неглубоко-желобчатая, с широкой белой полоской вдоль средней жилки, снизу с тупым килем. Сохраняется на кусте до 4 лет. Эпидермис утолщенный, устьица глубоко погружены, что указывает на ксерофитные свойства кустарника. На сухих местоположениях побеги и хвоя повернуты и устьица направлены вниз. Под волокнистым пучком располагается иногда один смоляной ход.

Цветение — в апреле — мае, в Сибири — в мае — июне. Опыление может происходить только в сухую погоду. Двудомное растение. Мужские колоски яркожелтые, женские на прошлогодних ветвях светлоzelеные, малозаметные. По наблюдениям в Швеции, на малоплодородных почвах преобладают мужские экземпляры, на более плодородных — женские. Этот же автор наблюдал в изреженном лесу 7% стерильных растений, в густом лесу — 23%. С. З. Курдиани считал, что можжевельнику обыкновенному свойственна полная партеноспермия. Редко встречаются обоеполые растения.

Шишкоягоды созревают на второй год, заключают 1—3 семени. На женских экземплярах встречаются однолетние зеленые и синечерные с бурой смолисто-мясистой мякотью, диаметром 4—9 мм шишкоягоды. На второй год на вершине шишкоягоды образуется трехлучистая звездочка — след срастания трех чешуй.

Семена продолговато-трехгранные, величиной $4 \times 2 - 3$ мм, сверху суженные, со многими смоляными железками, светлокоричневого цвета, с очень твердой скорлупой. Возмужалость наступает в возрасте 5—10 лет. Обильные урожаи наблюдаются через 3—5 лет. В 1 кг содержится 56—60 тыс. семян. Всходженность 80%. Выход чистых семян, по Д. Д. Минину, 15%. Норма высева около 20 г на 1 пог. м борозды.

Всходы с двумя семядолями, растут медленно, появляются при весеннем посеве через год-два, при осеннем — следующей весной.

Вначале развивается стержневой корень, затем боковые. При вегетативном размножении корневая система преимущественно поверхностная. На корнях имеются эндотрофные микоризы.

Можжевельник обыкновенный является вполне устойчивой породой как на севере, так и на юге. Заморозками и солнцепеком не повреждается. Трудно переносит восточные сухие и холодные ветры, поэтому в стели не встречается.

Произрастает под пологом соснового леса. Может переносить затенение, но успешнее развивается на открытых местах.

Встречается на разных почвах: песчаных, известковых, суглинистых, сухих, влажных, иногда даже на болотах. Вообще довольноствуется малоплодородной почвой.

На севере можжевельник способствует улучшению почвы, что говорит о целесообразности его разведения. Подстилка из хвои

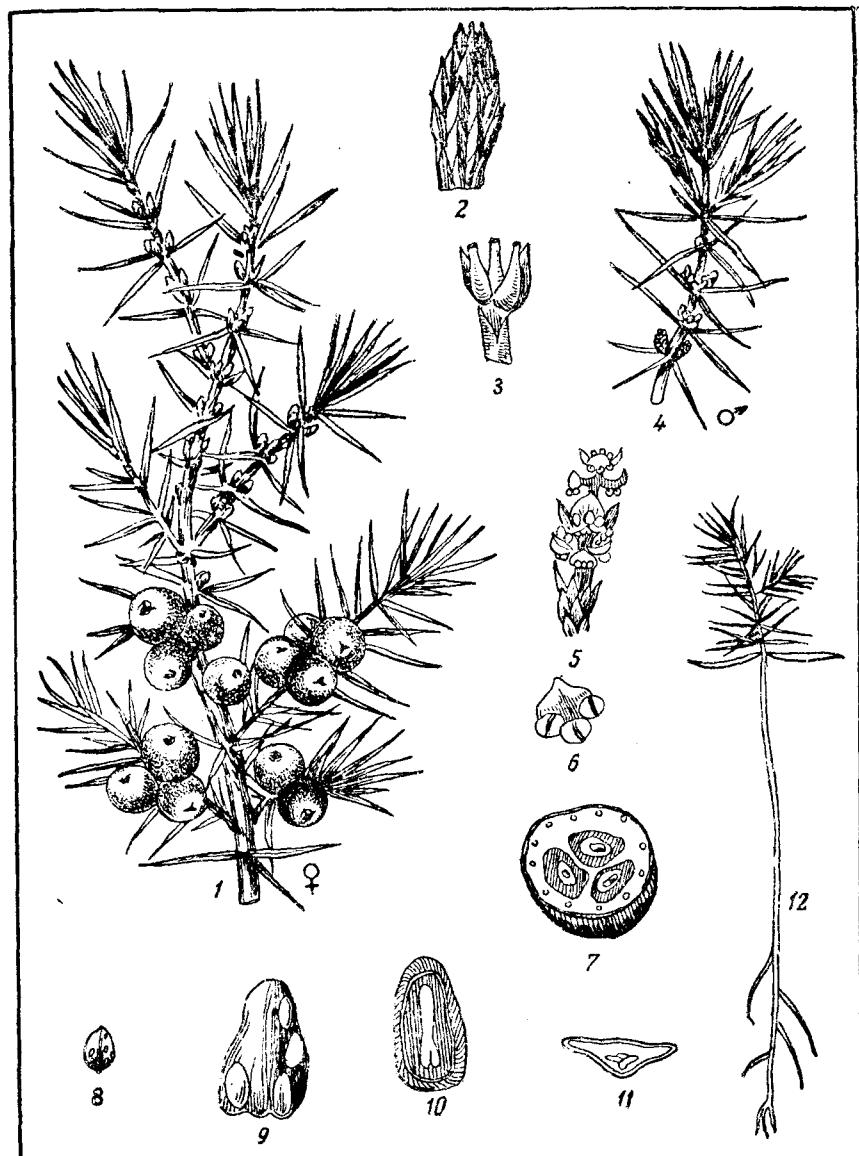


Рис. 9. Можжевельник обыкновенный (*Juniperus communis*):

1 — ветвь с женскими колосками и шишкоягодами; 2 — женский колосок; 3 — семяпочки;
4 — ветвь с мужскими колосками; 5 — мужской колосок; 6 — чешуйка с тычинками;
7 — поперечный разрез шишкоягоды; 8 — семя; 9 — семя в увеличенном виде; 10 — семя
в разрезе; 11 — разрез хвоя; 12 — сеянец (видны семядоли)

можжевельника быстро минерализуется, что создает благоприятные условия для лесовозобновления.

Можжевельник обыкновенный — довольно крупное дерево. Так, около г. Ломоносова, под Ленинградом, есть два дерева высотой 9—11 м, около г. Котельнича (Кировская область) есть деревья высотой 12—13 м. В боровых условиях образует иногда нижний ярус с запасом до 10 м³ на 1 га. Иногда образует густой подлесок. Имеются указания, что на глубоких песках можжевельник вначале действует положительно на прирост сосны, затем отрицательно.

Ход роста в молодости медленный, с 5 до 20 лет усиливается, затем снова снижается. В тундре найден был экземпляр можжевельника толщиной у основания ствола 83 мм с 544 годичными слоями и средней толщиной годичного слоя 0,19 мм.

Д. Н. Данилов исследовал сосновые насаждения I бонитета, V класса возраста, полнотой 0,7 в Нуждальской даче Кучу-Кокшанского лестрансхоза (Марийская АССР). Второй ярус состоял из можжевельника обыкновенного, средний возраст которого был 65 лет, средний диаметр 6 см, средняя высота 6 м, сомкнутость 0,6, запас 9,3 м³, площадь сечения 2,7 м² и число деревьев на 1 га 1032 шт. Ход роста приведен в табл. 123.

Таблица 123

**Ход роста можжевельника обыкновенного
(по данным Д. Н. Данилова)**

Возраст	Высота в см	Диаметр на высоте груди в см	Объем в м ³
10	0,5	—	До 0,001
20	1,4	0,2	0,001
30	2,4	1,5	0,001
40	3,3	4,0	0,003
50	4,5	6,6	0,009
60	5,6	8,1	0,015
70	6,7	9,4	0,022
80	7,8	10,6	0,030
90	8,6	11,5	0,039
100	9,4	12,3	0,049
110	10,2	13,0	0,059

Текущий прирост по высоте и диаметру достигает максимума в возрасте 50 лет, после чего начинает снижаться. Прирост по диаметру уменьшается значительно быстрее, чем прирост по высоте. Наиболее высокое модельное дерево имело высоту 12,3 м, диаметр 15,5 см, возраст 115 лет.

Мужские экземпляры имеют более стройный ствол и крону, тогда как у женских экземпляров наблюдается кустистость, отсутствие ясно выраженного главного ствола.

Образует отводки, поэтому кусты располагаются группами. Древесина мелкослойная, тяжелая, прочная, трудно колется, ароматная, горит ярко, при горении издает приятный запах. Волнообразные годичные слои разграничиваются красновато-бурыми линиями. Ядро красновато-желтого, заболонь беловато-желтого цвета. Смола содержится не в смоляных ходах, а в трахеидах летней древесины. Переход от ранней древесины к поздней резкий.

Древесина можжевельника обыкновенного, росшего в европейской части СССР, имела, по данным А. А. Никитина, объемный вес 0,57 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон 395 кг/см², торцовую твердость 459 кг/см².

Используется для изготовления тростей, зонтиков и пр., на юге высоко ценится как материал для виноградных тычин. Уголь перерабатывается на порох. Из спелых шишкоягод получают можжевеловое масло. Выход масла составляет около 0,5% веса шишкоягод. Удельный вес масла 0,854—0,875. Бывает масло правовращающее до +8° и левовращающее до —10°. Применяется в медицине. Выход масла из хвои не превышает 0,15%; удельный вес его 0,925. Выход можжевелового масла из хвои и ягод в 6 раз меньше выхода пихтового масла, но зато оно дороже в 8—10 раз. Из шишкоягод добывают спирт, можжевеловый сахар (около 42%), варят пиво, морс, делают настойки и коньяк; из незрелых шишкоягод добывают желтую краску.

Имеется много форм можжевельника обыкновенного:

- 1) Jun. c. f. *scacovica* Gord.— найдена около Кракова; корона пирамидальная; ветви горизонтально отстоящие; хвоя светлозеленая;
- 2) Jun. c. f. *suecica* Loud.— растет в Швеции; корона удлиненнояйцевидная; ветви направлены кверху; хвоя широкая и менее заостренная; кончики побегов повисшие;
- 3) Jun. c. f. *Nord-China* — встречается в Северном Китае; корона широкая, колоннообразная; хвоя длинная, сильно заостренная, с нижней стороны блестящая, зеленая;
- 4) Jun. c. f. *hibernica* Gord.— ирландская форма; корона густая, узкоколоннообразная; хвоя не постепенно, а сразу заостряется, с белым кончиком; ветви направлены кверху, концы их не свисают;
- 5) Jun. c. f. *hibernica compressa* Carr.— карликовая декоративная форма, до 1 м высотой; корона колоннообразная;
- 6) Jun. c. f. *oblonga* Medw.— широко распространена на Кавказе; ствол слабо развит; ветви отстоящие, изогнутые; хвоя узкая, с широкой белой полоской и с очень длинным кончиком; шишкоягоды фиолетового или голубовато-зеленого цвета, с тремя ясными бугорками;
- 7) Jun. c. f. *pendula* Carr.— с повисшими ветвями;
- 8) Jun. c. f. *prostrata* — стелющийся кустарник, растущий на известковых почвах;
- 9) Jun. c. f. *Jackii* Rehder — встречается в Калифорнии и Вашингтоне; маловетвящийся кустарник; часто стелется по земле; хвоя длиной до 10 мм, заостренная; шишкоягоды шарообразные или яйцевидные, длиной до 8 мм;
- 10) Jun. c. f. *echiniformis* Beissn.— форма с шарообразной кроной, густо прижатыми короткими ветвями и густой чернозеленой хвоеи;
- 11) Jun. c. f. *Weckii* Graeb.— с обратно загнутыми хвоинками;
- 12) Jun. c. f. *aureo-variegata* hort.— с золотисто-желтыми кончиками ветвей;

- 13) Jun. c. f. *aurea* hort.—форма, стелющаяся по земле, с золотистыми свисающими кончиками ветвей;
- 14) Jun. c. f. *uralensis* — с повисшими ветвями;
- 15) Jun. c. f. *thyocarpus* Asch.—найдена в Швейцарии; шишкоягоды открытые, семена обнажены;
- 16) Jun. c. f. *globosa* Medw.—произрастает на Кавказе; шишкоягоды шаровидные, кончики чешуек слабо заметны;
- 17) Jun. c. f. *ovata* Medw.—шишкоягоды яйцевидные, чешуйки с выступающими кончиками;
- 18) Jun. c. f. *depressa* Fom.—растет в Крыму, на Кавказе, в горах Болгарии и на севере Ирана; низкорослый распространенный кустарник; хвоя длиной 8—10 мм, шириной 1,5 мм, с верхней стороны с сизым восковым налетом, с нижней килеватая; киль низбегает на кору ветви, образуя на ней вздутоую грушевидную смолянную железку; шишки почти сидячие, черноватые; часто выделяется как самостоятельный вид под названием низкорослого можжевельника;
- 19) Jun. c. f. *sibirica* Rydb.—встречается в лесотундре, на Урале, на Кавказе, в Средней Азии, на Алтае, на Дальнем Востоке; приземистый кустарник высотой около 1 м; междуузлия укорочены до 1—4 мм; хвоинки длиной 4—8 мм, коротко заостренные, сверху желобчатые, с широкой яркой белой полоской посередине; шишкоягоды на коротких ножках, в поперечнике 6—8,5 мм; В. Л. Комаров выделяет его как самостоятельный вид;
- 20) Jun. c. f. *papa* Loud.—распространен в арктических странах Европы, Азии и Северной Америки, а также в альпийских областях южноевропейских и сибирских гор; стланец; растет медленно, в виде подушек; имеет толстую изогнутую хвоя длиной 4—8 мм; шишкоягоды крупнее, чем у можжевельника обыкновенного; цветет в июне; образует придаточные корни; является, очевидно, переходной формой, но его выделяют часто как самостоятельный вид J. *papa* Willd.; трудно отличим от формы *prostrata*, растущей на известняках.

Из можжевельника обыкновенного устраивают живые изгороди, которые почти непроходимы.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК КРАСНЫЙ
JUNIPERUS OXYCEDRUS L., J. RUFESCENS LINK.,
J. O. F. RUFESCENS ASCH. ET. GR.

Распространен в Крыму — от Севастополя до Феодосии — и на Кавказе — до Ширакской степи и Арагца (Алагёза). Встречается в северо-западной части Ирана, на Балканском полуострове и далеко по побережью Средиземного моря.

Побеги зеленого или желтовато-бурого цвета, короткие, тупо-трехгранные; ветви округлые, раскинутые или прямо стоящие, краснобуро-серые.

Кора светлобурая, гладкая; на молодых ветвях желтовато-бурая.

Хвоя расположена сближенными трехчленными мутовками, почти горизонтально отстоящая, длиной 13—17 (20) мм, шириной 1,3—2 мм, сверху с двумя белыми устьичными полосками, разделенными вдоль зеленым ребрышком, чем отличается от хвои можжевельника обыкновенного, с длинным острым концом, килеватая, без железки, с типичной палисадной тканью.

Цветет в мае.

Шишкоягоды почти сидячие, расположены одиночно, буро-красного цвета, почти шарообразные, длиной 6—12 мм, с налетом

синеватого цвета по краям срастающихся плодолистиков. На вершине ясно заметны рубцы.

Семена длиной 5—7 мм, слегка трехгранные, у основания округлые, с косо отсеченной вершиной, по три, реже по два в шишкоягоде.

Требователен к теплу. Селится преимущественно на освещенных склонах. Из представителей побережья Средиземного моря наиболее холдоустойчивая порода. Выносит навалы снега, ветроустойчив.

Произрастает на сухих, каменистых и песчаных почвах, в теплых местоположениях.

Форма разнообразная — от стройных, высотой 4—6 м и диаметром 20 см до приземистых, иногда стелющихся, кустарников.

Отводками и черенками размножается значительно хуже, чем можжевельник обыкновенный. Размножается преимущественно семенами.

Древесина красноватая с белой узкой заболонью, очень прочная, твердая, душистая; объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,65—0,75 г/см³. При горении издает приятный запах.

Используется в качестве поделочного леса, на виноградные тычины, на дрова, для изготовления карандашной дощечки. Выход дощечек небольшой из-за суковатости и косослойности древесины. Путем сухой перегонки древесины получают маслянистую жидкость, употребляемую в медицине. Шишкоягоды также используются как лечебное средство. Древесина содержит 1,8—3%, шишки 1,3—1,5%, хвоя 0,01—0,3% эфирных масел с удельным весом 0,972.

В окрестностях Новороссийска образует заросли, растет по опушкам, открытым местам. Встречается в виде подлеска в изреженных насаждениях сосны обыкновенной, черной, альпийской. На Балканском полуострове является спутником сосны румелийской до 1500 м над уровнем моря, затем его сменяет можжевельник обыкновенный, а на более высоких местах — карликовый.

На можжевельнике красном поселяется паразитный кустарничек *Argentibium oxycedri* M. B. (*Razoumowskia oxycedri* F. Sch.).

Некоторые различают формы *J. o. f. macrocarpa* Sibth. et Sm. с более крупными шишкоягодами (12—15 мм) и *J. o. f. rufescens* Asch. et Gr., произрастающую преимущественно на Кавказе, с поперечником шишкояд 6—8 мм. Признаки неустойчивые, поэтому их часто объединяют.

Можжевельник красный декоративен, пригоден для зеленого строительства.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ТВЕРДОЛИСТНЫЙ *JUNIPERUS RIGIDA* SIEB. ET ZUCC.

Встречается одиночно в Приморской области (бассейн р. Суй-фуна, озеро Ханка).

Побеги буровато-желтые; ветви коричневые или красновато-серые, трехгранные. Кора краснобуряя.

Хвоя жесткая, остроконечная, расположена по три хвоинки в пучке, длиной 13—28 мм, на слабо развитых побегах — длиной до 7 мм, с верхней стороны узкожелобчатая с узкой белой полосой, с нижней стороны килеватая.

Шишкоягоды черноватые, шаровидные, с голубоватым налетом, одиночные, гладкие, длиной 5—8 мм, состоят из шести чешуй, заключающих два-три продолговатых трехгранных семечка.

Достигает высоты 2,5—3,5 м. Встречается в качестве подлеска в изреженных дубово-сосновых насаждениях по скалистым южным склонам.

Древесина используется для мелких поделок.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ПРИМОРСКИЙ *JUNIPERUS LITORALIS MAXIM., JUN. CONFERTA PARL.*

Распространен на сыпучих песках по берегу Японского моря, а также на Сахалине. Очень близок к предыдущему виду, но отличается от него стелющейся формой ствола, длинными ползучими ветвями, более густым опушением, сизозеленым цветом хвои, длиной хвои (10—15 мм), крупными (длиной 6—12 мм) темносиними с сизым налетом шишкоягодами и более крупными семенами с продолговатыми спинными ямочками. Рекомендуется для закрепления дюн.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК КАЗАЦКИЙ, АРЧА *JUNIPERUS SABINA L.*

Северная граница ареала проходит по Среднему Донцу и Арчадинскому лесничеству на Дону к Жигулевским горам, затем к Камышину и Чкалову, далее на Тарбагатай, степную зону Сибири; на Алтае и Западном Саяне проходит до р. Уса. Распространен в северной части Казахской ССР, в центральной части Тянь-Шаня, Джунгарском Ала-Тау. Встречается в Крыму, в горах Главного, Аджаро-Имеретинского и Триалетского хребтов (Кавказ), в южных горах Европы и в Монголии.

Родиной можжевельника казацкого считают южносибирские горы, откуда он, подобно можжевельнику обыкновенному, мигрировал через горные хребты вдоль южного и восточного берегов древнего Арапо-Каспийского моря и далее через горные цепи в Южную Европу. Другой возможный путь расселения проходил по северному берегу Арапо-Каспия — от Алтая, между озером Балхаш и верхним течением р. Сары-Су, с одной стороны, и верховьями Иртыша и Ишима — с другой, по направлению к Мугоджарам и Общему Сырту; отсюда он мог переселиться на Болгу и Дон. Расселению можжевельника в большой мере способствуют птицы.

Побеги облистственные, тонкие. Ветви с красновато-серой корой, приподняты.

Кора красновато-бурая, по мере старения покрывается продольными трещинами.

Хвоя длиной 1,5—2 мм, шириной 0,5—0,75 мм, чешуйчатая, расположена черепитчато продольными рядами (рис. 10), ромби-

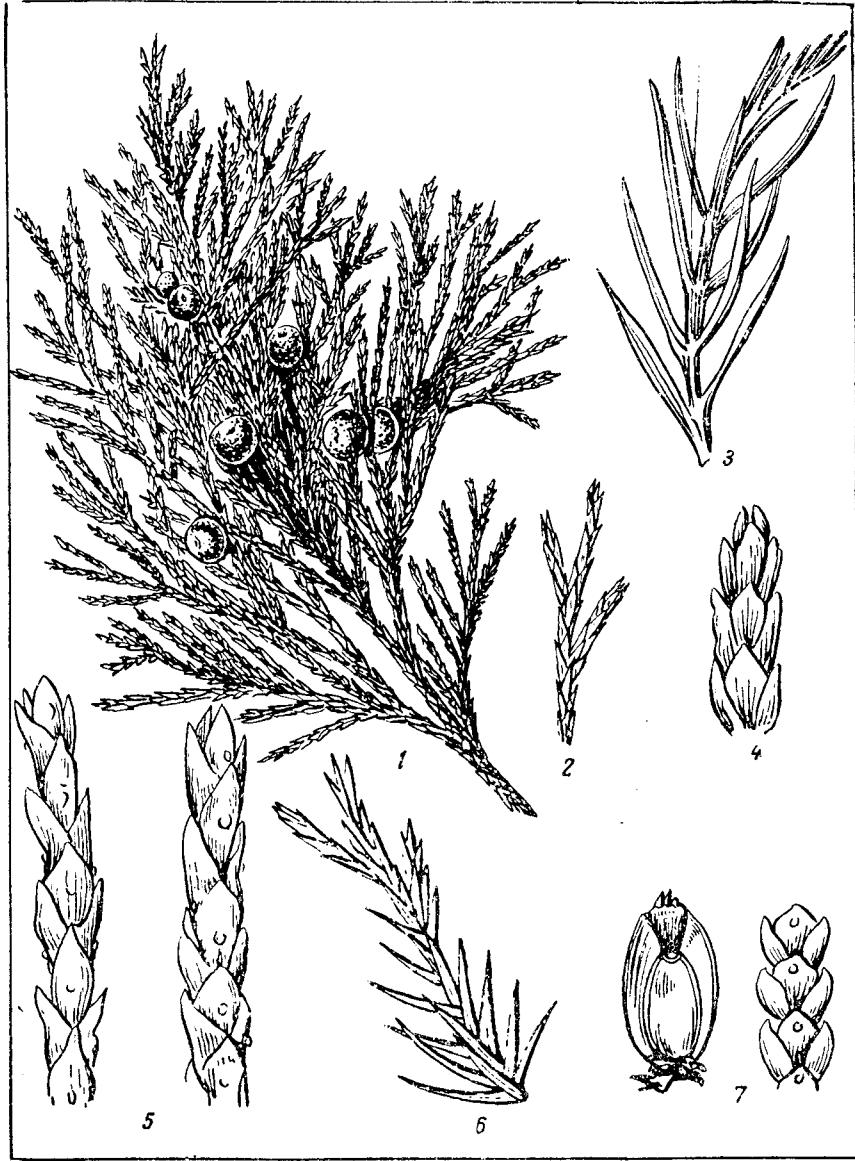


Рис. 10. Можжевельник казацкий (*Juniperus sabina*), древовидный (*Jun. excelsa*), виргинский (*Jun. virginiana*) и тuya западная (*Thuja occidentalis*):

можжевельник казацкий: 1 — ветка с чешуевидной хвоей и шишкоягодами; 2 — веточка; 3 — иглоносный побег; 4 — кончик чешуеносного побега; древовидный: 5 — побеги с чешуевидной хвоей; виргинский: 6 — побег с чешуевидной и игловидной хвояй; тuya западная: 7 — шишка и конец побега с чешуевидной хвой

ческой формы, узкая, чаще тупая, с килем на спинке и с овальной железкой, издает весьма неприятный запах (содержит эфирные масла). На отененных ветвях образуется игловидная хвоя длиной 4—7 мм, расположенная по две-три хвоинки в мутовке. Форма хвои очень изменчива. На молодых растениях она игловидная. Концы ветвей с шишками покрыты чешуевидной хвойей. Хвоя сохраняется 3 года.

Цветет в апреле — мае. Растение двудомное.

Шишкояды одиночные, обильные, длиной 6—8 мм, по одним источникам, по другим — 8—12 мм, шириной 5—6 мм, свисающие, смолистые; ножки длиной 2—6 мм, большей частью согнутые.

Семена длиной 5—6 мм, шириной 4 мм, яйцевидные, покрыты редкими бородавками, сплюснутые, с мягкой оболочкой, с резко выраженным на наружной стороне килем, блестящие, бурые, по 2—4, реже 1 шт. в шишкояде.

Всходы с двумя семядолями и простыми хвоевидными листьями. Корневая система поверхностная, особенно на каменистых почвах.

Довольно устойчивая к метеофакторам порода. Произрастает по солнечным местоположениям. Ожогов замечено не было. Требовательна к свету. Встречается в качестве подлеска только в изреженных хвойных лесах. На Кавказе доходит до границы древесной растительности. Произрастает также в степях, что характеризует его чрезвычайную изменчивость и пластичность.

Растет на сухих солнечных каменистых и известковых склонах, на песчаных дюнах, на известковых глинистых почвах и сыпучих песках.

В Средней Азии достигает 15 м высоты на границе средней и нижней арчевых зон (около 2000 м над уровнем моря, на 39-й параллели). В Европе чаще встречается в виде ползучего кустарника высотой 3—5 м. Часто сохраняет сучья почти до самой земли. Вершина заостренная, но малозаметная.

Размножается семенами, отводками и черенками. При естественном размножении отводками В. Д. Дмитриев наблюдал усиленное семеношение подобных кустов. Дальше он добавляет, что образование самостоятельных особей при размножении отводками ему встречать не приходилось. Для посадки черенков побеги отрывают от веток и при этом получают лапку или ножку из древесины, которую и заглубляют в почву. Растет медленно.

Древесина мелкослойная, очень прочная, но довольно мягкая, легко режется. Заболонь узкая, беловатого цвета, ядро голубовато-красное или светложелтокоричневое. Цвет ядра под действием света быстро изменяется, поэтому точно определить цвет древесины можно лишь сразу после срубки дерева. Объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,46—0,57 г/см³.

В нижней зоне Средней Азии, наиболее доступной для эксплуатации, используется в качестве топлива, для выжига угля, частично как строевой и поделочный лес. Из-за сильной суковатости

и трудности распиловки использование ее в карандашном производстве ограничено.

Ветви местное население кладет в шкафы для предохранения шерстяных изделий от повреждения молью. Шишкоягоды применяются в медицине.

В хвое и ветках содержится 3—5% эфирных масел с удельным весом 0,907—0,930, в шишкоягодах — 2,8% с удельным весом 0,867. Шишкоягоды и ветки ядовиты. Наиболее ядовиты зеленые веточки, содержащие сабиноль [$C_{10}H_{15}(COH)$]. Шесть капель чистого масла вызывают отравление у человека. Ввиду указанных свойств этого кустарника его часто запрещают разводить в общественных садах. В молодых побегах содержится витамин С.

Можжевельник казацкий обладает почвозащитными свойствами. Используется на юге для облесения песков, каменистых участков склонов, обрывов.

Является промежуточным хозяином гриба *Gymnosporangium sabinae* в осенней стадии, который переходит на листья и плоды груши и яблони (эцидии), вызывая решетчатую ржавчину (*Rosstelia caucelatta* Reb.). Поэтому кусты можжевельника стали в районах плодоводства истреблять.

В Средней Азии встречается в сосновых насаждениях, наиболее часто в нижней зоне, реже — в средней; в верхней зоне участие его бывает случайным.

Формы можжевельника казацкого:

1) Jun. s. f. *tamariscifolia* Ait.—встречается в Южной Европе; ствол высотой 1—2 м, с горизонтальными ветвями; хвоя мутовчатая, по три хвоинки, заостренная, сверху голубовато-белая; шишкоягоды небольшие, обратнояйцевидной формы, содержат большей частью одно семя;

2) Jun. s. f. *humilis* Endl.—форма с распространеными длинными поднимающимися толстыми ветвями; хвоя в нижней части ветвей игольчатая, к концу чешуйчатая; концы ветвей иногда имеют голубоватую окраску;

3) Jun. s. f. *prostrata* Loud.—встречается в Северной Америке по песчаным берегам; ствол стелющийся, с вытянутыми ветвями, густо покрытыми побегами; нижняя хвоя по три в мутовке, супротивная, заостренная, к концу побегов острочешуйчатая, весной окрашена в голубовато-зеленый цвет;

4) Jun. s. f. *variegata* hort.—с устойчивой голубовато-белой чешуйчато-черепицеобразной хвойей;

5) Jun. s. f. *fastigiata* hort.—с колоннообразной темнозеленой кроной и чешуйчатой хвойей; отличается сильным ростом;

6) Jun. s. f. *erecta* hort.—со стройным стволом высотой в несколько метров, напоминает кипарис.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ШУГНАНСКИЙ JUNIPERUS SCHUGNANICA KOM.

Растет по горным каменистым склонам на востоке Таджикской ССР. Описан В. Л. Комаровым.

Небольшое дерево с густой желтовато-зеленой кроной. Ветви тонкие, шириной 1—2 мм, укороченные. Кора красновато-серая.

Хвоя плотная, прижатая, ромбовидноovalьная, острыя, с удлиненной спинной железкой.

Шишкоягоды полушаровидные, черные, с легким сизым налетом, 6 мм в поперечнике, мягкие, с малым содержанием сахара, содержат два семени, расходящихся под острым углом.

Семена длиной 4—4,5 мм, шириной 2—3 мм, спинка килеватая с двумя боковыми ямками овальной формы.

Древесина белая. Используется на топливо и как поделочный материал..

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ТАЛАССКИЙ *JUNIPERUS TALASSICA LIP.*

Распространен в Средней Азии: в Казахской ССР и в горах Таласского Ала-Тау.

Дерево с повисшими ветвями и прямым стволом. Двудомное. Веточки сближенные, четырехгранные.

Хвоя ромбическая, черепитчато налегающая, мясистая, с продлговатой спинной железкой, длиной 0,8—2 мм.

Шишкоягоды мягкие, шаровидные, одиночные, с чуть приплюснутой вершиной или овально-шаровидные, длиной 7—8 мм, толщиной 7,5—9,5 мм, черноватые с голубоватым налетом. Отличаются большим содержанием сахара.

Семена ребристо-ямчатые, длиной 3—5 мм, шириной около 3 мм. Содержатся по 2—4 шт. в шишкоягоде.

По одним данным, достигает высоты 2—2,5 м. Б. А. Федченко называет его крупным деревом, В. Н. Сукачев указывает для него высоту 12 м и диаметр 30 см.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ПОЛУШАРОВИДНЫЙ *JUNIPERUS SEMIGLOBOSA RGL.*

Произрастает в Средней Азии — в Таджикской, Узбекской и Киргизской ССР.

Ветви часто тонкие, повисшие.

Хвоя чешуевидная, супротивная, соприкасающаяся, ромбическая, часто с округлой вершиной, длиной 0,9—1,7 мм, с вдавленной продолговатой железкой. На главной оси побега чешуйки расположены черепитчато двух-трехчленными мутовками и достигают 10 мм длины. Окраска хвои светлозеленая с коричневатым или буроватым оттенком на ярко освещенных местах, что отличает данный вид от других видов рода. На молодых растениях хвоя игловидная.

Растение двудомное.

Шишкоягоды мягкие, из шести чешуй, неправильно-шаровидной формы, часто сдавленные с боков, чернофиолетового цвета с голубым легким налетом, 6—8—10, редко 12 мм в поперечнике, сидят на ножке длиной 15—20 мм. Мякоть рыхлая. В каждой шишкоягоде содержится 2—4 семени.

Семена длиной 5 мм, шириной 3 мм, плоские, килеватые или с выпуклой наружной поверхностью и боковыми бороздками.

Мельче, чем у всех туземных видов арчи, и лишь крупнее, чем у можжевельника виргинского.

Всходы с двумя семядолями. Семядоли и мутовка красноватые. В целях получения ранних всходов П. А. Ган рекомендует семена до посева выдерживать 2 суток в растворе хромового ангидрида (2 г на 1 л воды).

Можжевельник полушаровидный растет на более влажных местах северных и западных склонов с более развитым почвенным покровом.

На Туркестанском хребте растет, начиная с 1800 м над уровнем моря, в средней и верхней зонах арчевых насаждений. Наиболее развитые растения встречаются в нижней и средней зонах арчевых лесов (2000—2300 м). Достигает 15 м высоты при диаметре 70—80 см. Ход роста приведен в табл. 124.

Таблица 124

Ход роста по высоте и диаметру можжевельника полушаровидного

Возраст	Высота в м				Диаметр в см			
	I тип	II тип	III тип	IV тип	I тип	II тип	III тип	IV тип
10	0,6	0,3	0,4	0,3	—	—	—	—
20	1,1	0,6	0,8	0,5	—	—	—	—
30	1,8	1,0	1,5	1,6	1,0	—	0,9	0,4
40	2,9	1,5	2,1	2,3	4,7	0,4	2,8	1,4
50	3,9	3,3	3,4	3,2	8,5	2,7	3,8	2,5
60	5,8	4,9	4,2	3,7	10,5	4,9	5,1	3,9
70	6,3	6,0	5,3	4,2	12,6	6,5	6,5	5,1
80	6,8	6,6	6,3	4,5	14,4	8,1	8,0	6,5
90	7,3	7,2	6,7	5,0	15,8	10,2	9,4	7,8
100	7,8	2,9	7,1	5,7	17,0	11,9	10,9	8,9
110	8,8	8,2	7,5	6,3	18,0	13,6	12,3	10,1
120	9,1	8,5	8,0	6,9	18,9	14,8	13,7	11,0
130	9,4	9,0	8,7	7,2	19,8	16,2	15,2	11,5
140	9,7	9,0	9,5	7,5	20,7	17,3	16,7	12,8
150	10,0	10,1	—	7,8	21,6	18,1	—	13,7

Примечание. Типы арчевого леса в таблице даны по классификации проф. В. П. Дробова.

I тип расположен в самой нижней части склонов, на слабо развитых светлокаштановых почвах, подстилаемых сланцами и известняками; встречается также отдельными пятнами среди следующего типа. Зона его расположения от 2000 до 2300 м над уровнем моря.

II тип леса является по общей площади господствующим; он встречается на каштановых и темнокаштановых почвах, но преимущественно на известняках — от 2300 до 2600 м над уровнем моря.

III тип — интразональный; расположен на глубоких темнокаштановых и буровоземных почвах по вершинам логов — от 2000 до 2600 м над уровнем моря.

IV тип расположен на буровоземных и черноземовидных почвах, подстилаемых известняками, на высоте от 2600 до 2800 м над уровнем моря.

V тип — самый верхний, расположен на каштановых почвах, подстилаемых известняками, на высоте от 2800 до 3000 м над уровнем моря.

Наблюдалось укоренение отводков, но В. Д. Дмитриев указывает, что этот вид размножения в естественных условиях хозяйственного значения не имеет.

Древесина душистая, мелкослойная, с сильно развитым ядром краснокоричневого цвета с фиолетовым оттенком или краснофиолетового цвета, с очень узкой белой заболонью. По фиолетовому оттенку ее легко отличить от древесины других видов арчи. При разрушении грибами принимает коричневую окраску. Древесина мягкая, легко режется, пилится, поэтому является лучшим материалом для выделки высокосортных карандашей. Ядерная древесина содержит иногда заросшие мелкие сучья, поэтому бессучковые на вид отрезки часто дают малый выход бессучковых дощечек. Даже довольно толстые сучья не идут глубоко в древесину, и при окантовке получается чистый бессучковый брус. По оттенку древесины различают белую (сафет-арча), красную карандашную (саур-арча) и желтую (сары-арча).

Древесина можжевельника полушаровидного обладает высокой прочностью на сжатие вдоль волокон и изгиб. Используется в качестве строевого и поделочного леса, на дрова, для выжига угля, выделки ценной мебели, игрушек, токарных изделий. Из-за мягкости и легкости обработки имеет широкий спрос среди местного населения.

Можжевельник имеет почвозащитное значение, поэтому в настоящее время в Средней Азии допускается лишь рубка его сухостоя.

Можжевельник полушаровидный наиболее распространен на северных склонах средней зоны лесов Средней Азии (на высоте 2000—2500 м над уровнем моря), что подтверждается данными табл. 125.

Таблица 125

**Видовой состав арчевников средней зоны лесов Средней Азии
(по данным В. Д. Дмитриева)**

Вид можжевельника	Состав в %				
	северный склон	южный склон	западный склон	восточный склон	в среднем
<i>Jun. semiglobosa</i>	53,7	34,3	48,5	39,6	44,0
» <i>turkestanica</i>	19,1	29,4	27,8	30,6	26,7
» <i>kulsaica</i>	14,2	18,7	11,8	15,5	15,1
» <i>seravschanica</i>	8,7	14,1	8,8	11,8	10,8
» <i>zaaminica</i>	4,0	2,9	2,7	2,0	2,9
» <i>polysperma</i>	0,3	—	0,4	—	0,2
» <i>media</i>	—	—	—	0,5	0,1
» <i>turkestanica</i> f. <i>kulsaica</i>	—	0,6	—	—	0,2
Итого	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

В нижней зоне, на высоте 1830 м над уровнем моря, видовой состав арчевников следующий: *Jun. zerafschanica*, *jun. kulsaica*, *Jun. zaaminica*, *Jun. polysperma*, *Jun. semiglobosa*.

**МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДАУРСКИЙ
JUNIPERUS DAURICA PALL.**

Произрастает в Амурской области, северной части Приморского края, на юге Хабаровского края.

Побеги тонкие, четырехгранные, стелющиеся, с отслаивающейся корой.

Хвоя сидит на концах побегов, чешуйчато-супротивная, ромбической формы, острая, длиной 5—8 мм, с ясной спинной железкой; на нижней части ветви хвоя игловидная, торчащая.

Шишкояды мягкие, мелкие, 5—6—7 мм в поперечнике, темнобурые с сизым налетом, содержат по 2—4 семени.

Семена продолговатояйцевидные, часто выступают из шишки.

**МОЖЖЕВЕЛЬНИК ВИРГИНСКИЙ
JUNIPERUS VIRGINIANA L.**

Растет в Северной Америке от Мексиканского залива до 50° с. ш., за исключением прерий. Особенно часто встречается в восточных штатах. На севере граница доходит до юга полуострова Новая Шотландия и идет дальше на запад вдоль 44° с. ш. до восточной границы штата Вайоминг. Южная граница проходит вдоль западной границы штатов Небраска и Канзас и граничит с р. Колорадо.

Почки очень маленькие, яйцевидные, желтокоричневые, голые. Побеги четырехгранные, как у кипариса (см. рис. 10).

Кора серая, отстает тонкими чешуйками.

Хвоя на ветвях с шишками чешуйчатая, ромбически-продолговатая, черепитчато налегающая, перекрестно-парная, расположена в четыре ряда, островершинная; на молодых растениях, побегах и нижних ветвях — игловидная, расположенная трехчленными очередными мутовками в шесть рядов, шиловидной формы, колючая, с верхней стороны желобчатая, с нижней выпуклая, отстоящая, длиной 3—15 мм, синезеленого цвета. Те и другие хвоинки имеют на нижней поверхности продолговатую или овальнную железку.

Двудомные, реже однодомные растения. Цветут в апреле—мае. Мужские колоски многочисленные, помещаются на вершинах коротких веточек кроны, продолговатояйцевидной формы, желтобурые, длиной 3—4 мм, чешуйки их выпуклые и округлые. Головки тычинок открыты в сухую и замкнуты в сырую погоду, благодаря чему цветенье защищается от сырости. Женские колоски маленькие, короткостебельчатые, стоячие.

Шишкоягоды темнокрасные с голубовато-белым налетом, стоячие, чем отличаются от шишкоягод можжевельника казацкого, яйцевидно-шаровидные, длиной 6—8 мм, состоят из 4—6 сросшихся чешуек, содержат 1—2 семени. Созревают на второй год после цветения, осенью (по Д. Д. Минину, в год цветения).

Семена тупоугловатые, с мягкой кожурой, блестящие, но более островершинные, чем у можжевельника казацкого, покрыты смоляными железками. Урожай часты и обильны, почти ежегодные. Возмужалость наступает в возрасте 10—20 лет. Вес 1000 семян около 26 г. Всходость для семян I класса 80%. Норма высеяна на 1 пог. м борозды — 15 г семян.

Всходы очень нежные, с двумя семядолями длиной около 15 мм и шириной 1 мм, спереди закругленные, сверху матовозеленые, снизу блестящезеленые. Затем следуют две заостренные, жесткие, цельнокрайные, матовозеленой окраски хвоинки длиной 10—12 мм, снизу с ясным срединным нервом и двумя белыми полосками. Далее идет хвоя по четыре в мутовке. Всходы появляются на второй год после посева. При массовом посеве в грунт семена обычно стратифицируют сразу после сбора и высевают затем весной в грунт. Крокер рекомендует стратифицировать их в течение 65 дней при температуре +0,6+10°. Всходы переносят отенение.

Корневая система вначале глубоко укореняется, затем начинают развиваться боковые корни.

Поздними заморозками и низкими зимними температурами можжевельник виргинский не повреждается. Зимой хвоя приобретает фиолетовую окраску, что следует считать обычным, а не болезненным явлением. Переносит навалы снега. Морозоустойчивость под Ленинградом определяется баллом 2—3. По мнению Д. Д. Арцыбашева, сизые формы должны быть более устойчивыми. Визнер отмечает полную морозоустойчивость можжевельника виргинского в Средней Европе. Широкий ареал его говорит о нетребовательности к климатическим условиям, но теплые местоположения благоприятствуют росту.

Теневыносливость средняя. Может переносить отенение лиственных пород. Растет и на совершенно открытых местах.

Хорошо развивается на свежих, глинистых, суглинистых и песчаных, подстилаемых глиной, содержащих гумус почвах. В Виргинии произрастает на сухих каменистых известковых возвышенностях. Засухоустойчив. На аллювиальных почвах растет вместе с дубом и ясенем. Продуктивность насаждений меняется в зависимости от условий местопроизрастания. Может переносить задернелость почвы.

Растет медленно. На родине достигает 12—15 м высоты, а в Восточном Техасе и Северной Флориде — 24—30 м высоты и диаметра 1,5 м. Особенno хорошо развивается южнее 36° с. ш. В молодости весь ствол бывает в сучьях, позже начинает постепенно от них очищаться. В Западной Европе имеются деревья

120-летнего возраста, высотой 20—25 м, диаметром 50 см. Долговечен: доживает до 400 лет. В культуре в первый год достигает 10 см высоты.

Ход роста в штате Алабама характеризуется следующими данными:

Возраст . .	4	6	20	30	40	50	60	80	100	150	200
Высота в м	0,4	1,5	6	9	11,1	13,5	15	18	19,5	22,8	26

Древесина легкая, мягкая, плотноволокнистая, легко колется, режется, гибкая, слабо поддается гнутью. Заболонь широкая, грязно-желтоватая. Ядро от розовато- до краснокоричневого цвета с характерным «карандашным» запахом; образуется рано. Годичные слои грубоволнистые, легко различимые благодаря темно окрашенной части летнего слоя. Разграничение летней и весенней частей древесины затруднено. Объемный вес в воздушно-сухом состоянии 0,53—0,54 (0,33) г/см³. Древесина деревьев, произрастающих в Западной Европе, отличается от древесины деревьев, растущих на родине, тем, что содержит меньше эфирных масел, что облегчает ее обработку.

Используется для изготовления карандашей, ручек, ящиков для сигар, молоточков для роялей, резной мебели, паркета. Ящики и шкафы, сделанные из древесины можжевельника виргинского, предохраняют платье от повреждения молью благодаря содержанию эфирных масел.

По литературным данным, древесина деревьев возраста 50—60 лет вполне может быть использована в карандашном производстве. Лучшее качество древесины получается у деревьев 70—120-летнего возраста, так как она приобретает к этому времени характерный запах. Высококачественная древесина с характерным запахом произрастает в Техасе и на севере штата Флорида.

В листьях можжевельника виргинского содержится 0,2—0,47%, в древесине — 2,5—4,5% эфирных масел с удельным весом 0,943—0,964.

Разводится в садах и парках. Употребляется для создания опушек. Переносит стрижку. Для закладки изгородей рекомендуют мужские экземпляры, как более ветвистые. У нас разводится в степях и для создания снегозащитных полос.

Можжевельник виргинский образует чистые насаждения, растет и в смеси с другими породами. Успешно произрастает под редким пологом сосны. Естественное возобновление хорошее. При пожарах наблюдается большой отпад деревьев из-за тонкой коры и поверхностной корневой системы у взрослых деревьев.

Можжевельник виргинский имеет много форм:

1) *Jun. v. f. Bedfordiana Knight*. — встречается в южной части ареала; крона остропирамидальная, с густым ветвлением; кончики ветвей поникшие; хвоя чаще игольчатая, реже чешуйчатая;

2) *Jun. v. f. pyramidalis hort.* (*вернее, f. fastigiatā, f. columnaris*) — с колоннообразной кроной и голубой, преимущественно игольчатой, хвоеи;

- 3) Jun. v. f. *Cannarii* hort.— стройное дерево с широкояйцевидной кроной и темнозеленым охвоением;
- 4) Jun. v. f. *polymorpha* hort.— с пирамидальной кроной, хвоя чешуйчатая и игольчатая;
- 5) Jun. v. f. *pendula* Carr.— с длинными поникшими ветвями и чешуйчатой хвоей;
- 6) Jun. v. f. *glaucia* *pendula* Sim.— то же, но с голубой хвоей;
- 7) Jun. v. f. *Chamberlainii* Carr.— с длинными изогнутыми ветвями и поникшими побегами, хвоя преимущественно игольчатая;
- 8) Jun. v. f. *nutans* hort.— с пирамидальной кроной, поникшими ветвями и серозеленой хвоей;
- 9) Jun. v. f. *interrupta* hort.— низкий, сжатый, пирамидальной формы кустарник с игольчатой хвоей;
- 10) Jun. v. f. *dumosa* Carr.— густой округлопирамидальный кустарник с короткими ветвями и игольчатой хвоей;
- 11) Jun. v. f. *globosa* hort.— с шарообразной кроной и чешуйчатой зеленой хвоей;
- 12) Jun. v. f. *papa compacta* hort.— с шарообразной кроной и голубой чешуйчатой и игольчатой хвоей;
- 13) Jun. v. f. *papa nivea* hort.— карликовая форма с беловатыми листьями;
- 14) Jun. v. f. *Shotti* hort.— пирамидальная кустистая карликовая форма; позже образует вершину; хвоя чешуйчатая;
- 15) Jun. v. f. *tripartita* hort.— низкий кустарник с рас простертыми в стороны ветвями и игольчатой голубовато-зеленой хвоей;
- 16) Jun. v. f. *tripartita aureo-variegata* hort.— то же, но с золотисто-пестрой хвоей;
- 17) Jun. v. f. *reptans* — плоско по земле стелющаяся форма.

Саржент выделяет из ареала можжевельника виргинского западную форму *Jun. scopulorum* Sarg., произрастающую в горах до 2000 м над уровнем моря от Альберты до Техаса, *Jun. barbadensis* L., произрастающую от штатов Джорджия и Флорида до восточной части Техаса.

Кроме перечисленных, имеются формы, различающиеся по цвету хвои, другим морфологическим признакам, по почвенным особенностям.

Все формы можжевельника виргинского могут прививаться на сеянцах основного вида. Можжевельник виргинский является хорошим подвоем для многих видов рода *Juniperus*.

В Европе разводится с 1664 г.

Для культур используются дважды перешkolенные саженцы 3-летнего возраста высотой до 25 см.

Посев производят очищенными семенами, осенью. Для получения очищенных семян рекомендуют шишкоягоды перемешать наполовину с песком и небольшими порциями растирать между двумя бороздчатыми досками, пока не окажутся чистыми все семена. Высевают семена вместе с песком, в котором они перетирались. Всходы при этом появляются в конце марта или в начале апреля.

В окрестностях Ленинграда можжевельник виргинский незначительно повреждается морозами. Изредка встречается в парках Московской области. В Белоруссии растет в совхозе Скрыганово (Мозырский район, Полесской области), где в 20-летнем возрасте имел высоту 5 м и диаметр 15 см. Деревьев с шишкоягодами в Белоруссии пока отмечено не было. Разводится в дендрарии Брянского лесохозяйственного института. В Северной лесостепной опытной станции (Орловская область) у можжевельника

виргинского обмерзает до 50% побегов. На дендрологическом участке Воронежского лесохозяйственного института под пологом ясения пенсильванского в 4-летнем возрасте культуры можжевельника виргинского имели высоту 0,5 м. В Каменной Степи в 4-летнем возрасте высота его была 39 см. Повреждения заморозками в Воронежской области не наблюдалось.

В степях Северного Кавказа и Украины можжевельник виргинский обнаружил значительную засухоустойчивость и хороший рост. По данным проф. Н. Н. Степанова, он оказался исключительно выносливым в таких неблагоприятных местах степи, как Мелитопольское лесничество. Его насаждения в возрасте 55 лет имели здесь среднюю высоту 8—10 м, диаметр 16—20 см и были вполне здоровыми. 10-летняя изгородь в этом лесничестве, оставленная без ухода, имела удивительный вид и успешно противостояла нападку степных трав. 45-летние культуры в Запорожской области имели среднюю высоту 8,3 м.

Успешно растет можжевельник виргинский и на сухом черноземе в Велико-Анадольском лесничестве. В Одессе в возрасте 10 лет достигает высоты 4 м, в 20 лет — 9 м. Разводится в Крыму.

Можжевельник виргинский следует разводить на Украине, включая Крым, в Воронежской области, на Северном Кавказе.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ВОНЮЧИЙ *JUNIPERUS FOETIDISSIMA* WILLD.

Распространен на северных склонах Крымских гор, на Северном Кавказе (Новороссийский район), в Закавказье (Грузинская ССР и Армянская ССР), особенно по Куре и на Карабахском нагорье. Встречается в Турции, Сирии, на Балканах, на острове Кипре.

Побеги четырехгранные, красновато-бурые, утолщенные, ветви дугообразно изогнуты. Кора серая.

Хвоя на ветвях с шишками чешуевидная. Чешуйки расположены крест-накрест супротивно, яйцевидные или ланцетно заостренные, к вершине отстоящие, колючие, со спинки выпуклые или желобчатые, чаще без железок, реже с продолговатой железкой, длиной от 0,9 до 3 мм, причем мелкие чешуйки шире крупных, преобладают длиной 1,5—2 мм. Молодые растения имеют игольчатую хвою, расположенную в виде трехчленных мутовок, длиной 4—10 мм, шириной 1,2—2 мм, светлозеленую, остроокилеватую.

Растение двудомное, цветет в апреле.

Шишкягоды на прямых коротких веточках, шаровидные или яйцевидные, гладкие, крупные, красновато-черные с сизым налетом, из 4—6 чешуйек. Чешуйки попарно супротивные, четырехрядные, на верхушке с коротким, тупым, в зрелом состоянии почти незаметным кончиком. В шишкягоде заключены 1—2, реже 3 семени.

Семена костянистые, бледнокаштанового цвета, овальной или яйцевидной формы.

Можжевельник вонючий растет рассеянно на открытых сухих местах, на глинисто-хрящеватых почвах; иногда селится по скалам; отенения и постоянной сырости не выносит, поэтому произрастает только на горных возвышенностях (до 1600 м); достигает высоты 16,5 м. Встречаются 300-летние деревья.

Древесина плотная, желтоватого цвета, с сильным неприятным запахом, очень прочная, не гниет и не подвергается червоточине в течение столетий; весьма ценится как строительный материал. Древесина деревьев, росших на Кавказе, имела, по данным А. А. Никитина, объемный вес 0,67 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон 505 кг/см², при статическом изгибе — 1121 кг/см², торцовую твердость 596 кг/см², сопротивление ударному изгибу 0,32 кгм/см³.

В хвое содержатся масла (2,26%), витамин С (229,7 мг%).

Насаждения из можжевельника вонючего имеются на Кавказе — возле Новороссийска, возле Мцхеты, в Долижанском ущелье и в других местах, а также в Крыму.

Вместе с можжевельником вонючим произрастает часто форма *Jup. f. f. squarrosa* Medw., отличающаяся от основного вида тем, что вся хвоя отстоящая или полуприжатая, очень крупная, колючая, большей частью тройчатая.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ДРЕВОВИДНЫЙ *JUNIPERUS EXCELSA* M. B.

Растет на южном берегу Крыма — от Балаклавы до Судака, встречается на Кавказе по морскому побережью от Анапы до Геленджика. За пределами СССР распространен на островах Греческого архипелага, в Малой Азии, в Иране.

Побеги тонкие, прутьевидные (см. рис. 10), красновато-бурые; ветви округлочетырехгранные, слегка дуговидно изогнутые.

Кора темносерая, шелушащаяся.

Хвоя сизоватая, на самых молодых веточек расположена в четыре ряда, хвоинки накрест лежащие, черепичато налегающие одна на другую, яйцевидноромбические, на вершине выпуклые, на спинке изогнутые, с овальной смолистой железкой. На нижних ветвях хвоинки по три в мутовке, игольчатые, отстоящие, также с железкой на спинке.

Растение однодомное; цветет в апреле.

Шишкоягода крупная, 9—12 мм в поперечнике, фиолетово-черного цвета с сизоватым налетом; состоит из четырех, реже из шести чешуй; заключает 5—8, реже 3—4 семени.

Семена твердые, продолговатояйцевидные, с тупыми ребрами, лоснящиеся, бурые. Верхняя часть семени с наружной стороны морщинистая.

Можжевельник древовидный — дерево второй величины с пирамидальной кроной. Растет медленно. Доживает до 200 лет, достигая высоты 10 м и диаметра 60 см. Ход роста показан в табл. 126.

Таблица 126

**Ход роста можжевельника древовидного
в типе леса Juniperetum herbosum около Новороссийска**

Возраст	Высота в м	Диаметр в см	Объем в м ³	Число стволов на 1 га	Сумма площади сечения в м ²	Запас в м ³ на 1 га	Прирост в м ³	
							средний	текущий
40	3,5	5,0	0,74	1370	3,7	9	0,2	—
50	4,4	7,6	0,66	1210	6,5	15	0,3	0,6
60	4,7	10,0	0,62	920	7,2	21	0,5	0,6
70	5,2	12,0	0,59	790	8,9	27	0,4	0,6
80	5,6	14,0	0,56	690	10,6	33	0,4	0,6
90	6,0	15,9	0,54	620	12,1	39	0,4	0,6
100	6,2	17,5	0,53	560	13,6	45	0,4	0,6
110	6,5	19,1	0,52	520	15,0	50	0,4	0,5
120	6,7	20,5	0,51	430	16,3	55	0,5	0,5
130	6,9	21,9	0,50	470	17,5	60	0,5	0,5
140	7,1	23,0	0,49	450	18,6	65	0,5	0,5
150	7,3	24,0	0,49	430	19,6	70	0,5	0,5

Древесина смолистая, красивого красноватого цвета, при горении приятно пахнет, поэтому употребляется для обкуривания помещений. Она плотная, твердая, очень прочная. По А. А. Никитину, объемный вес древесины деревьев, росших на Кавказе, 0,63 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон 474 кг/см², при статическом изгибе — 700 кг/см². Твердость торцовая 562 кг/см², радиальная — 399 кг/см², тангенциальная — 455 кг/см². Древесина используется как строительный и поделочный материал, на карандашную тюльку.

В Крыму зимой ветками можжевельника древовидного кормят коз и овец. Шишкояды содержат 0,8—1,1% эфирных масел, хвоя — 0,4—0,8% масла с удельным весом 0,881—0,894.

На Кавказе растет разбросанно, образуя редкие насаждения. Часто встречается вместе с можжевельником вонючим и красным на сухих открытых участках с известковыми почвами. Выше 300 м над уровнем моря не поднимается. В Крыму растет вместе с можжевельником красным, с сосной крымской, а из лиственных пород — с дикой фисташкой и дубом пушистым.

Б. Ф. Васильев описал можжевеловый лес в Крыму, растущий на совершенно оголенных известняках на горе Узунджу, а также по пологим местам на буроземах с каменистой подпочвой. На северном склоне этой горы, на высоте 500—600 м, можжевельник древовидный достигает больших размеров и произрастает с подлеском из спиреи зверобойнолистной. На уровне 800 м можжевеловый лес редеет. Интересно отметить, что можжевельник древовидный здесь доходит до границы леса (1040 м), но на яйлу не переходит. На яйле встречаются ветровые формы кроны. Типичным спутником можжевельника древовидного является груша лохолистная, которая поднимается еще выше в горы. На южном

склоне Узунджинской долины можжевельник древовидный растет чаще с можжевельником красным.

Уменьшение площади можжевелового леса В. Ф. Васильев объясняет вытеснением можжевельника лиственными породами.

В. П. Малеев дает описание растительных группировок можжевелового леса на мысе Мартына, между Никитским садом и Гурзуфом, на площади около 150 га. Лес этот расположен преимущественно на известково-глинистых желтовато-бурых, реже на красновато-бурых глинистых почвах.

На высоте 60 м над уровнем моря здесь растет чистый можжевеловый лес полнотой 0,5—0,6 с преобладанием в покрове *Agropyrum glaucum* R. Высота деревьев 5—6 м. Подлесок из можжевельника красного и пузырника.

На высоте 40—150 м расположен на небольшой площади можжевеловый лес с примесью дуба пушистого и единично встречающимися земляничным деревом и дикой фисташкой. Почвенный покров характерный — из *Aristella bromoides*. В подлеске можжевельник красный, держи-дерево, вязель, стелющаяся скумпия.

Далее, на высоте примерно 200 м, к можжевельнику примешиваются дуб и в значительной доле сосна крымская. Встречаются грабинник, можжевельник красный.

Еще выше его сменяют лиственный лес из дуба с примесью можжевельника древовидного и нижним ярусом из грабинника. С повышением местности примесь лиственных пород увеличивается, что затрудняет развитие можжевельника. Возобновление дуба идет успешно, можжевельника — весьма посредственно.

В роще около Судака имеется много суховершинных деревьев.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ТУРКЕСТАНСКИЙ *JUNIPERUS TURKESTANICA* KOM.

Растет в верхней альпийской лесной зоне Памиро-Алая и Тянь-Шаня на каменистых склонах на высоте 900—3200 м над уровнем моря.

Ветви торчат слегка кверху. Веточки прямые, толщиной 1,5—2 мм.

Кора коричневато-серая, тонкопластинчатая.

Хвоя длиной 2 мм, овальная, остроконечная, с сильно выступающей спинной железкой, реже без железки, но с выступающим килем, имеет вид чешуек, игл или игольчатых чешуек.

Можжевельник туркестанский цветет весной. В среднем поясе является двудомным растением, в верхнем поясе — однодомным (табл. 127).

Шишкоягода сочная, с большим содержанием сахаров, шаровидная, длиной 10—15 мм, шириной 8—10 мм, черная, блестящая, с легким сизым налетом, содержит 1—2 семени.

По сообщению В. Д. Дмитриева, на высоте 2700 м шишкоягоды, развившиеся из более ранних цветов, успевают иногда

Распределение мужских, женских и однодомных растений у туркестанского и полушаровидного можжевельников

Высота над уровнем моря в м	Склон	Распределение в %					
		Jun. turkestanica			Jun. semiglobosa		
		мужские	женские	однодом- ные	мужские	женские	
2220	Северный . . .	15,0	80,0	5,0	70,0	30,0	
2493	Западный . . .	29,7	67,3	3,0	62,9	37,1	
2495	Южный . . .	26,2	71,3	2,5	32,5	67,5	
2555	Северный . . .	20,6	46,1	33,3	44,9	55,1	
2703	" . . .	11,9	49,6	38,5	32,3	67,7	
2860	Южный . . .	3,3	3,7	93,0	53,6	46,4	
2905	Восточный . . .	3,0	—	97,0	62,5	37,5	
	В среднем .	9,8	24,4	65,8	51,2	40,3	

созреть в том же году. Незрелые шишкоягоды часто под влиянием морозов принимают темную окраску, которая с наступлением тепла исчезает, что может ввести в заблуждение и окажутся собранными незрелые семена. В прохладном сухом помещении семена в шишкоягодах могут сохраняться до 3 лет.

Семена продолговатые, к основанию приостренные, на верхушке тупозакругленные, иногда с легкой вдавлиной на середине, длиной 6—10—12 мм, шириной 5—7 мм. Оболочка очень толстая, твердая. Обильные урожай — через 2—3 года.

Очищенные семена, обработанные марганцовокислым калием и высеванные осенью, дружно всходят весной.

Семядоли и подсемядольное колено у всходов толстые, что резко отличает их от всходов других видов. Семядоли синезеленые, с верхней стороны выпуклые, с нижней вдавленные, края слабо загнуты. Хвоя темнозеленая с голубоватым налетом; с верхней стороны с выпуклой серединой и двумя широкими углубленными полосками, окрашенными густо в синезеленый цвет; с нижней стороны пластиинка килеватая, одноцветно зеленая.

Всходы не переносят яркого солнечного света, поэтому естественное возобновление наблюдается под кронами деревьев, в тени камней и прочих предметов.

В естественных условиях всходы появляются не раньше первой половины июня. На северных склонах они появляются на 10 дней позже, чем на южных. Прирост по высоте у всходов заканчивается 5—20 сентября, что позволяет сделать вывод о кратковременном вегетационном периоде в первый год жизни растений.

Вследствие слабого развития самосева в первый год жизни его часто не замечают. Много самосева гибнет вследствие беспорядочных рубок и неправильной системы выпаса скота.

На пробных площадях в 400 м², на разных высотах В. Д. Дмитриевым были обнаружены следующие количества самосева (табл. 128).

Таблица 128

**Естественное возобновление можжевельника
(по данным В. Д. Дмитриева)**

Высота над уровнем моря в м	Почва	Количество самосева до 1 года		Количество самосева старше 1 года		Подрост выше 10 см							
		Jun. turkestanica	Jun. semi-globosa	Jun. turkestanica	Jun. semi-globosa	Jun. turkestanica	Jun. semi-globosa						
		эдорового погребенного	эдорового погребенного	эдорового погребенного	эдорового погребенного	эдорового погребенного	эдорового погребенного						
2555	Каштановая	564	64	73	5	209	33	29	14	78	75	31	15
2703	Каштановая	430	8	69	2	721	488	30	15	268	267	4	6
2860	Светлосуглинистая	217	21	33	9	41	17	13	1	19	23	6	1
2905	Светлосуглинистая	140	22	24	6	96	84	6	6	34	62	—	2

По В. Л. Комарову, можжевельник туркестанский — дерево высотой до 18 м, чаще 8 м, или приземистый кустарник высотой до 2 м. Ход его роста приведен в табл. 129.

При свободном стоянии деревья имеют широкую конусовидную крону с распластанными по земле нижними ветвями, которые часто укореняются и образуют непроходимые участки вокруг деревьев. В таких насаждениях хорошо задерживаются осадки и уменьшается поверхностный сток.

Древесина взрослых деревьев имеет ядро красновато-коричневого, а иногда светлокоричневатого цвета, мало отличающегося от заболони. Древесина можжевельника туркестанского, росшего в Средней Азии, имела, по данным А. А. Иванова, объемный вес 0,53 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон 317 кг/см², при статическом изгибе — 331 кг/см², при скальвании в радиальном направлении — 79 кг/см², торцовую твердость 340 кг/см². Древесина этого вида не употребляется для выделки карандашных оболочек ввиду низкого выхода карандашной тюльки. Так, выход карандашной тюльки, по данным Г. С. Сиворакши, из древесины можжевельника туркестанского составляет 0,9%, в то

Ход роста можжевельника туркестанского

Возраст	Высота в м			Диаметр в см		
	I тип	II тип	III тип	I тип	II тип	III тип
10	0,3	0,2	0,7	—	—	—
20	0,8	0,3	1,3	—	—	0,4
30	1,8	0,5	2,0	1,1	—	1,1
40	3,1	1,5	3,0	3,7	0,4	1,8
50	4,8	3,9	3,5	6,7	3,4	2,5
60	6,2	5,0	4,0	9,2	6,2	3,2
70	7,8	5,9	4,5	11,6	9,1	4,3
80	8,4	6,9	5,0	13,5	12,2	5,1
90	9,0	7,5	5,4	15,2	14,8	6,2
100	9,4	8,1	5,9	17,1	16,3	7,4
110	9,8	8,7	6,3	18,5	17,9	8,3
120	11,1	—	6,8	20,5	—	9,6
130	11,8	—	7,3	21,9	—	10,8
140	12,4	—	7,6	23,2	—	11,7
150	12,9	—	7,9	24,4	—	12,7
160	—	—	8,3	25,7	—	13,6
180	—	—	9,3	—	—	15,3
190	—	—	9,6	—	—	16,1
200	—	—	9,9	—	—	16,8
230	—	—	11,1	—	—	18,8

Приложение. Пояснение к типам можжевеловых лесов дано в табл. 124.

время как из древесины полушиаровидного — 1,3%, зеравшанского — 1,6%.

В. Л. Комаров выделяет следующие формы можжевельника туркестанского: 1) Jun. t. f. *fruticosa* Ком.— высокогорную, до 2 м высотой; 2) Jun. t. f. *squarrosa* Ком.— с игольчатой хвоей; 3) Jun. t. f. *trisperma* Ком.— трехсеменную.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ЗЕРАВШАНСКИЙ JUNIPERUS SERAVSCHANICA КОМ.

Распространен в Таджикской и частично в Узбекской ССР.

Ветви короткие, толщиной 1,5 мм, слегка четкообразные или ровные, желтоватые или сизоватые.

Хвоя острая, с продолговатой спинной железкой; сперва игольчатая, потом чешуйчатая. Вершина чешуй тупая, закругленная или скошена в виде тупого треугольника.

Растение двудомное или однодомное.

Шишкояды неправильно-шаровидные, 8—16 мм, чаще 10—11 мм в поперечнике, с сильным сизым налетом, крупнобугорчатые, очень твердые, с подковенным деревянистым слоем. Чешуй 4—6, пупки чешуй мало заметны. Плодоножки длиной 1—3 мм. Смоляные вместилища крупные, как ни у одного из видов можжевельника, в сечении неправильно-овальной формы, густо рас-

положены вокруг семян и частично между ними. Но обилию смоляных масел в зрелых шишкоягодах занимает первое место среди видов рода. При сдавливании зрелой шишкоягоды из нее обильно выделяется смола. Семян в шишкоягоде, по В. Д. Дмитриеву, 1—7, чаще 4, по В. Л. Комарову — 2—3, реже 4.

Семена длиной 5—7 мм, прямо стоящие, трехгранно-овальные, красновато-коричневого цвета. В нижней части семя имеет с двух сторон крупную выемку неправильной формы. Если смотреть на семя сбоку, верхняя часть его кажется заключенной в окрашенный чехол с неправильно изрезанными внизу краями.

Всходы несут две семядоли с мелкими белыми точками. Пластиинка сверху имеет посередине несколько выделяющуюся продольную жилку. С нижней стороны семядоли однообразной светлой окраски, с продольным желобком посередине. Хвоя шиловидная, с верхней стороны светлозеленая или слабоголубоватая, с двумя углубленными полосками, окрашенными в сизоватый цвет. Края пластиинки с двумя сизоватыми полосками, загнуты несколько внутрь.

Деревья этого вида, как правило, имеют высоту 5—10 м. Наилучшее развитие наблюдается на высоте 2000 м, где, по В. Д. Дмитриеву, они достигают 18 м высоты при диаметре 1,7 м и часто растут вместе с можжевельником полушаровидным. Ход роста насаждений приведен в табл. 130.

Таблица 130

Ход роста по высоте и диаметру можжевельника зеравшанского

Возраст	Высота в м		Диаметр в см		Возраст	Высота в м		Диаметр в см	
	II тип	III тип	II тип	III тип		II тип	III тип	II тип	III тип
10	0,5	1,1	—	—	110	8,1	8,5	15,4	12,5
20	1,1	2,1	0,4	1,0	120	8,9	9,1	17,9	13,8
30	1,7	2,6	2,0	2,2	130	—	9,5	—	15,2
40	2,4	3,1	3,8	2,8	140	—	10,1	—	16,3
50	3,2	4,0	5,3	4,0	150	—	10,6	—	17,6
60	4,0	4,9	7,6	4,9	160	—	11,3	—	18,9
70	4,8	5,5	9,3	6,2	170	—	11,2	—	20,0
80	5,5	6,1	11,6	7,7	180	—	12,3	—	21,1
90	6,9	7,1	13,4	10,3	190	—	12,5	—	22,0
100	7,5	7,9	15,1	11,5	195	—	12,8	—	22,9

П р и м е ч а н и е. Диаметр для II типа насаждений исчислен на высоте 1 м, для III типа — на высоте 1,3 м. Пояснение к типам дано в табл. 124.

Древесина крупно- и прямослойная, хорошо полируется, душистая, с ядром коричневого, розоватого или краснокоричневого цвета. Имеет большое хозяйственное значение: употребляется в качестве строевого и поделочного леса, на топливо, может быть использована для изготовления карандашных тюлок.

Масло, получаемое из можжевельника зеравшанского, обладает высокими бактерицидными свойствами и используется в медицине.

**МОЖЖЕВЕЛЬНИК ТУРКМЕНСКИЙ
JUNIPERUS TURCOMANICA FEDTSCH.**

Распространен в Туркменской ССР, в горах хребтов Большой Балхан и Копет-Даг.

Ветви облиственные, тонкие, ровные.

Кора у старых деревьев шелушащаяся, красноватая.

Хвоя прилегающая, на спинке сильно выпуклая, при основании с овальной железкой. Хвоинки первичных и теневых веток расположены мутовчато, по 3 шт. в мутовке, игольчатые, колючие, длиной 5—7 мм.

Цветение в конце марта — начале апреля. Шишкогоды опадают на следующий год в июне и рассыпаются вокруг в радиусе до 10 м. Шишкогоды твердые, на коротких облиственных ножках, шарообразные, черные с сизым налетом, около 10 мм в пооперечнике; содержат по 3—5 семян. В 1 кг содержится 3000 шишкогодов, или около 32 тыс. семян.

Семена коричневатые, с сильно выпуклой наружной поверхностью, блестящие, длиной около 6 мм, шириной 2,5 мм.

Можжевельник туркменский — дерево двудомное, с раскидистой кроной, достигает высоты 6 м. В табл. 131 приведена лесоводственная характеристика его по работе В. В. Огиецкого.

Таблица 131

Таксационная характеристика арчевых насаждений Среднего Копет-Дага
(по данным В. В. Огиецкого)

№ пробной пло- щади	Экспозиция	Возраст	Бонитет	Полнота	Число деревьев на 1 га	Высота в м	Диаметр в см	Прирост в м ²		
								площадь сечения в м ²	сред- ний	теку- щий
1	Северо-восточный склон	248	I	0,3	216	11,5	27,3	12,7	0,25	1,40
3	Северо-западный склон	218	I	0,4	262	9,7	32,0	20,4	0,54	1,07
4	Западный	230	II	0,5	408	10,3	29,8	18,8	0,35	1,33
5	Ущелье	556	I	0,6	242	11,5	50,8	49,1	0,58	—
7	Неглубокое ущелье с севера на юг	252	III	0,15	113	6,8	29,7	6,8	0,90	0,78
16	Каменистое плато	700	III	0,3	144	8,8	49,2	25,6	0,13	—
17	Склон хребта	290	III	0,5	154	12,0	50,1	26,9	0,38	—

Примечание. На некоторых из пробных площадей Среднего Копет-Дага все без исключения деревья оказались фаутными.

Приведенные таксационные данные позволяют сделать следующие заключения: арчевые насаждения низкополнотные, а потому суковаты; у деревьев до 300 лет текущий прирост значительно превышает средний, что говорит о высокой жизненности и долговечности данной породы.

Арчевники верховьев горных ущелий (склоны и узкое дно) являются, по В. В. Огиевскому, наиболее высокоценными насаждениями, отдельные деревья которых достигают более 20 м высоты. Здесь деревья более стройные, имеют менее сбежистый ствол. Чаще всего арча образует чистые насаждения или растет с местными видами жимолости, шиповника, горного клена, барбариса, ирги, крушины и других кустарников.

В. В. Огиевский отмечает возможность возобновления арчи порослью (ущелье Ай-Даре и др.), а А. А. Шклярик — корневыми отпрысками. В. В. Огиевский последний вид размножения отрицает, считая, что за корневые отпрыски принимают иногда самосев, сросшийся с корнями материнского дерева.

При изучении порослевого возобновления у арчи необходимо отличать от поросли пучки всходов, появляющихся в местах закапывания грызунами шишкоягод, а также в местах падения птичьего кала.

Древесина можжевельника туркменского используется для строительных целей и в качестве карандашных дощечек, выход которых составляет 2 %. В хвое содержатся масла (2,4 %), в состав которых входят альфа-пинен и цедрол, а также витамин С (в апреле 28,7, зимой 73 мг %).

Этот вид очень похож на можжевельник многоплодный (*Jun. polycarpos* C. Koch.), от которого отличается более тонкими веточками и более мелкими шишкоягодами. По поводу распространения можжевельника многоплодного существуют противоположные точки зрения. В. Н. Сукачев, В. В. Огиевский, В. Д. Городецкий указывают, что он распространен в Средней Азии, а В. Л. Комаров и Э. Л. Вольф называют Кавказ, Азербайджанскую ССР, восточную часть Грузинской ССР, Дагестанскую АССР, Армянскую ССР (озеро Севан). Я. С. Медведев считает можжевельник многоплодный самым распространенным видом на юго-востоке Кавказа. Кроме того, он растет в прилегающих к Кавказу районах Турции и Ирана.

Бейнер считает можжевельник многоплодный синонимом древовидного.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК РАВНОЛИСТНЫЙ *JUNIPERUS ISOPHYLLOS* C. KOCH

Распространен на Кавказе, на хребте Боз-Даг (Азербайджанская ССР), в Дагестанской АССР и в районе Артвина (Армянская ССР). Встречается в горах на юге Ирана и в Малой Азии. В. Л. Комаров указывает, что он растет также в Крыму, но В. П. Малеев это отрицает.

Растение двудомное. Побеги утолщенные, вторичные веточки удлиненные.

Хвоя сизоватая, обычно имеет по краям белые смоляные пятна.

Шишкояды твердые, диаметром до 1 см, шаровидные, с чернотиним налетом.

Семена продолговатояйцевидные, ребристые, блестящие, краснобурье.

Растет на сухих и каменистых почвах.

МОЖЖЕВЕЛЬНИК ЛОЖНОКАЗАЦКИЙ
JUNIPERUS PSEUDOSABINA FISCH. ET MEY

Распространен на Алтае, в горах Саянского хребта, Забайкалья, в Средней Азии — в горах хребтов Тарбагатая и Киргизского. Встречается в Монголии и Тувинской автономной области.

Побеги густо покрыты хвоей. Ветви круглые. Кора серая.

Хвоя чешуйчатая или игольчатая, длиной 1,5—2 мм, реже 3 мм, шириной 1,5 мм, тупая, яйцевидноромбическая, с внутренней стороны вогнутая, с овальной или продолговатой спинной железкой; игольчатая хвоя ланцетовидная, приостренная, торчащая.

Шишкояды 5—8 (12) мм в поперечнике, продолговатые, со слабым сизым налетом. Содержат одно гладкое овальное семя длиной 5 мм и шириной 3 мм.

Можжевельник ложноказацкий — однодомный невысокий стелющийся кустарник, произрастающий на высоте 3000—4000 м над уровнем моря.

Корневая система сильно развита, поэтому устойчив против ветров, содействует скреплению почвы. Возможность смыва почвы и оползней при наличии арчевых насаждений исключается.

Ширина годичных слоев достигает микроскопической величины. Заболонь очень узкая, ядро некрупное, красноватого цвета. При высушивании древесины трещин не образуется.

По Н. Н. Дзен-Литовской, можжевельник ложноказацкий в Джалаал-Абадской области Киргизской ССР размножается отводками. В альпийской зоне принимает стланниковую форму, а ниже достигает иногда 9 м высоты. В альпийской зоне к данному виду примешивается можжевельник полушаровидный.

Растительность альпийской зоны Н. Н. Дзен-Литовская делит на три типа:

1) арчевый лес на более круtyх и сухих склонах на высоте 1800—2200 м; состоит из можжевельника полушаровидного с примесью ложноказацкого на темнокаштановых и суглинистых почвах, переходящих в черноземовидные; полнота 0,5—0,7;

2) арчевый лес на более пологих и влажных склонах на высоте 2200—2500 м с черноземовидными почвами, переходящими в горнолуговые; преобладает можжевельник ложноказацкий; средний возраст 365 лет, средняя высота 8 м, средний диаметр 15 см, полнота 0,5—0,6;

3) арчевый лес на высоте 2500—2800 м над уровнем моря; расположен на склонах с горнолуговыми почвами; состоит из можжевельника ложноказацкого, единично встречается полушаровидный, средняя высота деревьев 5 м, средний диаметр 16,5 см.

РОД ТУЯ THUJA TOURH.

ТУЯ ЗАПАДНАЯ

THUJA OCCIDENTALIS L., T. OBTUSA MNCH., T. ODORATA MARSCH.,
T. THEOPHRASTII BAUH.

Произрастает на обширной территории в восточной части Северной Америки от 50—51° с. ш. на юг до штатов Виргиния и Северная Каролина.

Ветви располагаются в горизонтальной плоскости, повисшие, с двурядно расположенными побегами.

Кора гладкая, бурая или коричневато-серебристо-серая.

Хвоя чешуйчатая, расположена крест-накрест, супротивно, в четыре ряда; чешуйки черепитчато налегают друг на друга. При растирании издает неприятный запах. Хвоя на широких сторонах ветви обратнояйцевидная, тупая, на спинке с бугорчатой железкой, на боковых сторонах — ладьевидная, сжатая с боков, заостренная, длиной до 4 мм, шириной 1—2 мм. Молодая хвоя — мягкая, плоская и линейная. На зиму хвоя принимает грязнобурый оттенок.

Цветет в апреле—мае.

Шишки яйцевиднoprодолговатые (см. рис. 10), длиной 10—15 мм, состоят из 3—4 (5—6) пар расположенных крест-накрест супротивных чешуек. Чешуйки кожистые, несут на вершине маленький или едва заметный пришток (свободный кончик прицветника). Шишки созревают в сентябре—октябре в год цветения. Обильные урожаи повторяются примерно через 2 года.

Семя сплющенное, покрыто смоляными пузырьками, снабжено двумя узкими боковыми соломенно-желтыми крыльышками. Размер семени с крыльышками $5 \times 3 \times 1$ мм. Вес 1000 семян 1,4 г. Выход семян из шишек 4—10%. Всхожесть 80%; сохраняется 2—3 года. Необходима стратификация семян при 5° в течение 30 дней. Норма высева — около 6 г на 1 пог. м борозды.

Всходы с двумя семядолями длиной 8 мм и шириной 1 мм. С верхней стороны из-за белых крапинок беловатые, с нижней зеленые, блестящие, равно как и первичная их хвоя, расположенная чередующимися кольцами. С третьего года начинают появ-

ляться чешуйки — выпуклые (без железок) и плоские (с железкой).

Корневая система чаще всего поверхностная, но на свежих супесчаных почвах укореняется глубже.

Крайности температур тута западная переносит хорошо, продолжительную засуху — с трудом. Навалом снега повреждается незначительно.

Теневынослива. В тени разрастается в сучья, при освещении развивает крону пирамидальной формы.

В общем нетребовательна к почвенным условиям. В Северной Америке растет на влажных, болотистых и торфяных почвах. Наиболее благоприятствуют ее росту свежие супесчаные почвы; на сухих почвах развивается плохо.

Достигает 20—30 м высоты. Растет медленно. С третьего года прирост по высоте начинает усиливаться. В 8 лет достигает примерно 2,6 м.

Древесина с красноватым ядром, прочная, ароматная, не коробится, мало усыхает, вязкая, легкая.

Объемный вес при 11% влажности 0,31 г/см³, предел прочности при статическом изгибе 470 кг/см², при сжатии вдоль волокон — 290 кг/см², твердость в торцовом направлении 210 кг/см², в боковом — 153 кг/см². Древесина используется для подземных и подводных построек, для шпал, столбов для заборов и др.

Хвоя содержит 0,4—1% эфирных масел с удельным весом 0,910—0,935, древесина и шишки — 0,39% эфирных масел с удельным весом 0,899—0,950, корни — 2,75% масла с удельным весом 0,862—0,979. Масла используются в медицине.

Тута западная устойчива против дыма, пыли, поэтому разводится в городах и заводских поселках. Образует красивые живые изгороди, хорошо переносит подрезку. Имеет большое значение в декоративном садоводстве. Может быть использована в качестве подлеска. Цена для облесения заболоченных почв.

Имеются чистые насаждения из туты западной или смешанные — с лиственицей американской. На болотистой почве образует непроходимые леса. Устойчива против вредных насекомых и грибов.

Перечислим некоторые формы туты западной:

1) Т. о. f. *ericooides* hort.— получена путем прививки молодых растений; хвоя игольчатая, мягкая, сверху матовозеленая, снизу серозеленая, крона округлая;

2) Т. о. f. *Ellwangeriana* hort.— переходная форма, с игольчатой и чешуйчатой хвоей;

3) Т. о. f. *Ellwangeriana aigrea* Spaeth.— переходная форма, с золотисто-желтой хвоей; успешно растет на освещенных солнцем местах;

4) Т. о. f. *Ohlendorffii* Beissn.— с вытянутыми побегами, густо покрытыми чешуйчатой заостренной хвоей или игольчатой;

5) Т. о. f. *Warreana* hort.— с густой пирамидальной кроной;

6) Т. о. f. *Warreana globosa* hort.— с густой шарообразной кроной;

7) Т. о. f. *hollandica* hort.— с конусовидной кроной и темнозеленой хвоей;

8) Т. о. f. *fastigia* hort.— с колоннообразной кроной;

- 9) Т. о. f. pendula Hort.— с повисшими ветвями;
- 10) Т. о. f. filiformis Beissn.— с длинными, в виде шнура, свисающими ветвями;
- 11) Т. о. f. filicoides Beissn.— с ветвями, имеющими вид кручёного шнура;
- 12) Т. о. f. cristata Carr.— с ветвями, разветвлёнными в виде петушиного гребня;
- 13) Т. о. f. recurvata Beissn.— с пирамидальной формой кроны и свисающими ветвями;
- 14) Т. о. f. compacta Beissn.— с шарообразной, до 1,5 м в диаметре, кроной;
- 15) Т. о. f. umbraculifera Beissn.— с шарообразной, сверху сжатой, зонтикообразной кроной.

Разводится в Европе с 1536 г. Размножается черенками в теплицах. Используется в качестве подвоя для других видов рода. Успешно растет у нас от Ленинграда до юга. Широко известна, поэтому на примерах ее разведения не останавливаемся. Путем черенкования молоденьких растений можно вырастить садовые формы с отстоящей игольчатой хвоей.

РОД БИОТА BIOTA DON.

БИОТА ВОСТОЧНАЯ, ТУЯ ВОСТОЧНАЯ
BIOTA ORIENTALIS ENDL., *PLATYCLADOS STRICTA* SPACH.,
THUJA ACUTA MNCH., *T. ORIENTALIS* L., *CUPRESSUS THUJA* TARG.

В естественном виде растет в Китае. Ископаемые остатки находили в третичном и меловом периодах.

Почки очередные, сидячие, без чешуек.

Побеги желтокрасные, голые, сжатые. Ветви расположены в вертикальной плоскости, благодаря чему этот вид легко отличить от туи западной.

Кора темносерая или краснобурая, отслаивающаяся пластинками.

Хвоя чешуевидная, расположена крест-накрест супротивно, с обеих сторон окрашена в зеленый цвет. Плоскостная хвоя на верхней стороне несет по одной ароматической железке в виде углубленной бороздки.

Шишки длиной 10—20 мм, серебристые, деревянистые, состоят из 3—4 пар крест-накрест супротивно расположенных чешуек, черепитчато налегающих одна на другую. Чешуйки утолщенные, на наружной поверхности имеются обращенные назад отростки. При основании чешуйки одно или два семени. Шишки созревают на второй год после цветения.

Семена бескрылые, яйцевидновальковые, длиной 5—6 мм, с белым пятном при основании; сохраняют всхожесть около года. Всхожесть 80%.

Всходы с двумя семядолями длиной 22—25 мм, верхняя сторона окрашена в матовый или синевато-зеленый цвет, нижняя — в яркозеленый цвет. Первичная хвоя собрана в одну двухчленную мутовку, последующая — в четырехчленные. Молодая хвоя игольчатая.

Корневая система хорошо развитая, с сильными боковыми корнями.

Биота — требовательная к теплу порода; хорошо переносит засуху. В Воронежской области часто повреждается морозами.

Теневыносливость средняя; может расти в затененных местах, успешно развивается и на открытых.

Селится на сухих, легких, содержащих известь, хорошо прогреваемых почвах. Тяжелые почвы не благоприятствуют ее развитию.

Достигает 6—10—22 м высоты. Первое время растет медленно, затем прирост по высоте увеличивается. Долговечна.

Древесина красноватого цвета, очень прочная. В хвое содержится витамин С — 59,1 мг %, в незрелых плодах — 8,4—17 мг %. В хвое деревьев, произрастающих в Кировакане, содержание витамина С в июне доходит до 149 мг %.

Имеет много форм, различающихся по строению кроны, цвету хвои и другим признакам.

В Европе введена в культуру в 1752 г. С древнейших времен разводится в Средней Азии (Туркменская, Таджикская, часть Узбекской ССР); широко и успешно культивируется в Закавказье; найдена в одичалом состоянии в Сигнахском районе Грузинской ССР. Широко разводится на Украине в качестве декоративных живых изгородей. Хорошо переносит стрижку. При облесении гор вокруг Тбилиси оказалась устойчивой и успешно развивающейся породой.

Легко размножается черенками или путем прививки на кипарисовике Лавсона. На тую восточной хорошо прививаются виды *Thuja*opsis.

РОД КИПАРИС

CUPRESSUS L.

КИПАРИС ВЕЧНОЗЕЛЕНЫЙ CUPRESSUS SEMPERVIRENS L.

В естественном виде встречается в Иране, Малой Азии, Сирии, Греции.

Ветви четырехгранные.

Кора буросерая, волокнистая, тонкая.

Хвоя чешуйчатая, плотно прижатая к побегам, темнозеленая, длиной 1 мм, яйцевидноромбической формы, тупая, килеватая, с углубленной железкой, по краям мелкозубчатая.

Шишки яйцевидной или шаровидной формы, длиной 20—30 мм, состоят из 8—10 щитовидных выпуклых чешуй, снабженных небольшими отростками. Каждая чешуя содержит несколько семян. Раскрываются осенью на второй год.

Семена темнобурые, блестящие, длиной 4—6 мм, неправильной формы, снабжены плотным узким крыльышком. Возмужалость наступает в возрасте 8—12 лет. Полнозернистых семян 37%. Сохраняют всхожесть до 10 лет.

Всходы с двумя семядолями, с верхней стороны синевато-зелеными, с нижней блестящезелеными, длиной до 15 мм. Первичная хвоя мягкая, гладкая, длиной 7 мм. Хвоинки сидят сначала по две, затем по четыре, расположены мутовчато. Побеги всходов красного цвета. С обозначением боковых ветвей появляется чешуйчатая хвоя.

Корневая система состоит из стержневого и боковых корней, развитие которых у сеянцев происходит одновременно. На корнях находили эндотрофные микоризы. Микоризы очень ломкие, коричневато-красного цвета.

Кипарис вечнозеленый требователен к теплу. Повреждается при температуре —13°,4. Молодые растения повреждаются чаще и сильнее, чем взрослые деревья. Типичная порода для сухого климата.

Теневыносливость средняя.

Растет на легких сухих глубоких почвах, мирится и с каменистым грунтом.

Дерево однодомное. Достигает высоты 20 м и более. Ход роста медленный, но продолжительный; в 6 лет достигает высоты 30—40 см. В литературе имеются указания об исключительной долговечности деревьев (свыше 1000 лет). Встречаются иногда деревья с обхватом до 4,23 м.

Древесина очень прочная, твердая, желтокрасная, с коричневатым ядром, душистая. Годичные слои неясные, так как толщина стенок трахеид весенней и летней частей годичного слоя одинаковая. При 13% влажности объемный вес древесины 0,48 г/см³, предел прочности при сжатии вдоль волокон 363 кг/см², при статическом изгибе — 663 кг/см², твердость в торцовом направлении 441 кг/см², в радиальном — 286 кг/см², в тангенциальном — 270 кг/см².

Благодаря прочности древесина используется на подземные и подводные сооружения, на столярные изделия, на столбы, колья и пр.

Зеленые шишки содержат вяжущие вещества. В хвою содержится 0,12% эфирных масел с удельным весом 0,874, в древесине — 1,13% масел с удельным весом 0,929. Получаемое из хвои эфирное масло применяется в медицине.

Дерево устойчиво против вредных насекомых и грибов.

Имеется много форм кипариса, из которых наиболее часто культивируется *C. s. f. rugativalis* Nytt.—стройное дерево с прижатыми к стволу ветвями, узкопирамидальной кроной и продолговатыми шишками. Представляет также интерес форма *C. s. f. horizontalis* Gord.—с менее высоким стволом, широкой кроной и более круглыми шишками.

Разводится в Крыму — от западной его части до Судака — и на Кавказе, вне района вредно действующих северных ветров.



УКАЗАТЕЛЬ ПОРОД

(звездочками помечены синонимы)

Название вида по-латыни	Русское название	Страница
<i>Abies akotodo Miyabe*</i>	Пихта сахалинская	39
» <i>aiba Mill.*</i>	» европейская, гребенчатая	52
» <i>arizonica Merriam</i>	» аризонская, пробковая	61
» <i>balsamea Mill.</i>	» бальзамическая	56
» » <i>Fraseri Spach.*</i>	» Фразера	61
» <i>concolor Lind. et Gord.</i>	» однокветная, белая, серая	62
» <i>Eichleri Lauche*</i>	» Вича (ширабе)	59
» <i>excelsa Link.*</i>	» европейская, гребенчатая	52
» <i>Fraseri (Poir.) Pursh.</i>	» Фразера	61
» <i>gracilis Kom.</i>	» камчатская	38
» <i>grandis concolor Murr.*</i>	» однокветная, белая, серая	62
» <i>holophylla Maxim.</i>	» цельнолистная	44
» <i>lasiocarpa Nutt. arizonica Lemm.*</i>	» аризонская пробковая	61
» <i>nephrolepis Maxim.</i>	» охотская, амурская, белокорая, почкочешуйная	42
» <i>Nordmanniana Spach. (Stev.)</i>	» кавказская	45
» <i>pectinata Lam. et DC.</i>	» европейская, гребенчатая	52
» <i>pichta Forb.*</i>	» сибирская	28
» <i>sachalinensis Mast.</i>	» сахалинская	39
» <i>Semenowii Fedtsch.</i>	» Семенова	38
» <i>sibirica Ledeb.</i>	» сибирская	28
» » <i>nephrolepis Trautv.*</i>	» охотская, амурская, белокорая, почкочешуйная	42
» <i>Veitchii Lind.</i>	» Вича (ширабе)	59
» » » <i>nephrolepis Mast.*</i>	» охотская, амурская, белокорая, почкочешуйная	42
» » » <i>sachalinensis F. Sch.*</i>	» сахалинская	39
» <i>vulgaris Poir.*</i>	» европейская, гребенчатая	52

Название вида по-латыни	Русское название	Страница
<i>Biota orientalis</i> Endl.	Биота (туя) восточная	295
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Кипарис вечнозеленый	297
» <i>thuja</i> Targ.*	Биота (туя) восточная	295
<i>Juniperus communis</i> L.	Можжевельник обыкновенный	263
» » <i>depressa</i> Fom.	» низкорослый	268
» » <i>oblonga</i>	» длиннолистный	267
» » <i>Medw.*</i>	» сибирский	268
» » <i>sibirica</i>	»	
» » <i>Rydb.*</i>	»	
» <i>conferta</i> Parl.*	» приморский	270
» <i>dahurica</i> Pall.	» даурский	277
» <i>excelsa</i> M. B.	» древовидный	282
» <i>foetidissima</i> Willd.	» вонючий	281
» <i>isophyllos</i> C. Koch	» равнолистный	290
» <i>litoralis</i> Max.*	» приморский	270
» <i>oxycedrus</i> L.	» красный	268
» » <i>rufescens</i> Asch.	»	268
et Gr.*		
» <i>pseudosabina</i> F. et M.	» ложноказацкий	291
» <i>rigida</i> Sieb. et Zucc.	» твердолистный	269
» <i>rufescens</i> Link.*	» красный	268
» <i>sabina</i> L.	» казацкий (арча)	270
» <i>schugnanica</i> Kom.	» шугнанский	273
» <i>semiglobosa</i> Rgl.	» полушаровидный	274
» <i>seravschanica</i> Kom.	» зеравшанский	287
» <i>talassica</i> Lip.	» таласский	274
» <i>turkestanica</i> Kom.	» туркестанский	284
» <i>turkomanica</i> Fedtsch.	» туркменский	289
» <i>virginiana</i> L.	» виргинский	277
<i>Larix americana</i> Michx.	Лиственница американская	153
» <i>brevifolia</i> Carr.*	» западная	152
» <i>archangelica</i> Laws.*	» Сукачева	132
» <i>Cajanderi</i> Mayr*	» Каяндеря	146
» <i>Czekanowskii</i> Schaf.*	» Чекановского	146
» <i>dahurica</i> Turcz.	» даурская	139
» » <i>japonica</i> Max.*	» камчатская	146
» <i>decidua</i> Mill.*	» европейская	135
» » <i>rossica</i> Henk. et Hochst.*	» сибирская	117
» <i>decidua sibirica</i> Rgl.*	»	117
» <i>europaea</i> Lam. et DC	» европейская	135
» » <i>sibirica</i> Loud.*	» сибирская	117
» <i>excelsa</i> Link.*	» европейская	135
» <i>Fraseri</i> Curt.*	» американская	153

Название вида по-латыни	Русское название	Страница
<i>Larix Gmelini Ldb.*</i>	Лиственница даурская	139
» <i>olgensis Ost.*</i>	» ольгинская	146
» <i>intermedia Fisch.*</i>	» сибирская	117
» » <i>Link.*</i>	» американская	153
» <i>japonica Carr.*</i>	» японская	150
» <i>Kaempferi Sarg.*</i>	» »	150
» <i>kamtschatica (Rupr.) Carr.*</i>	» камчатская	146
» <i>kurilensis Mayr*</i>	» »	146
» <i>laricina Koch*</i>	» американская	153
» <i>larix Karst.*</i>	» европейская	135
» <i>leptolepis Gord.</i>	» японская	150
» <i>Lubarskii Suk.*</i>	» Любарского	146
» <i>maritima Suk.*</i>	» приморская	146
» <i>microcarpa Bedf.*</i>	» американская	153
» <i>occidentalis Nutt.</i>	» западная	152
» <i>olgensis A. Henry*</i>	» ольгинская	146
» <i>pendula Mast.*</i>	» американская	153
» <i>polonica Racib.</i>	» польская	133
» <i>pyramidalis Salisb.*</i>	» европейская	135
» <i>sibirica Ldb.</i>	» сибирская	117
» » <i>rossica Sabine*</i>	» »	117
» » <i>viridiflora Schröd.*</i>	» Сукачева	132
» <i>Sukaczewii Djil.</i>	» »	132
» <i>tenuifolia Salisb.*</i>	» американская	153
» <i>vulgaris Fisch.*</i>	» европейская	135
<i>Picea ajanensis Fisch.</i>	Ель аянская	112
» <i>aſba Link.</i>	» белая	99
» <i>brevifolia Peck.*</i>	» болотная, черная	101
» <i>canadensis Britt.*</i>	» белая	99
» <i>columbiana Lemm.*</i>	» энгельманова	104
» <i>commutata hort.*</i>	» колючая	106
» <i>Engelmannii Engelm.</i>	» энгельманова	104
» <i>excelsa Link.</i>	» обыкновенная	66
» <i>glauca Voss.*</i>	» белая	99
» <i>jezoensis Carr.*</i>	» аянская	112
» <i>kamtschatkensis Lacass.*</i>	» »	112
» <i>mariana Britt.*</i>	» болотная, черная	101
» <i>Menziesii Lind.*</i>	» ситхинская, приморская	108
» <i>nigra Link.</i>	» болотная, черная	101
» » <i>rubra Engelm.*</i>	» красная	103
» <i>obovata Ledeb.</i>	» сибирская	86
» » <i>Schrenkiana Carr.*</i>	» Шренка	89
» <i>omorica Pančić (Purk.)</i>	» балканская	110
» <i>orientalis Link.</i>	» восточная	96
» » » <i>longifolia Ldb.*</i>	» Шренка	89
» <i>Parrayana Sarg.*</i>	» колючая	106
» <i>pungens Engel.</i>	» »	106
» <i>rubens Sarg.*</i>	» красная	102
» <i>rubra Link.</i>	» »	103
» <i>Schrenkiana F. et M.</i>	» Шренка	89
» <i>sitchensis Carr.</i>	» ситхинская, приморская	108
» <i>sitkaēnsis Mayr*</i>	» »	108

Название вида по-латыни	Русское название	Страница
<i>Picea thianschanica</i> Rupr.*	Ель Шренка	89
» » Rupr.	» тяньшаньская	91
» <i>vulgaris</i> Link.*	» обыкновенная	66
» » <i>europaea</i> Tepl.*	» »	66
» <i>Wittmanniana</i> Carr.*	» восточная	96
<i>Pinus abchasica</i> Fisch.*	Сосна пицундская	199
» <i>austriaca</i> Höss.	» черная австрийская	205
» <i>armena</i> Koch*	» армянская	193
» <i>Banksiana</i> Lamb.	» Банкса	224
» <i>cembra</i> L.	Кедр европейский	232
» » <i>pumila</i> Pall.*	Кедровый стланец	243
» <i>contorta</i> Dougl.	Сосна черная американская	222
» » <i>latifolia</i> Engelm.*	» мурреева черная	222
» » <i>Murrayana</i> Engelm.*	» » »	222
» <i>divaricata</i> D. M. d. C.*	» Банкса	224
» <i>eldarica</i> Medw.	» эльдарская	201
» <i>excelsa</i> peuce Beissn.*	» румелийская	258
» <i>funebris</i> Kom.	» погребальная	195
» <i>halepensis</i> pithyusa Stev.*	» пицундская	199
» » <i>eldarica</i> Beissn.*	» эльдарская	201
» <i>hamata</i> D. Sosn.	» крючковатая	190
» <i>Kochiana</i> Klotsch.	» Коха	193
» <i>koraiensis</i> Sieb. et Zucc.	Кедр маньчжурский, корейский	245
» <i>laricio</i> Poir.*	Сосна черная	205
» » <i>Pallasiana</i> Ant.*	» » крымская	211
» <i>mandschurica</i> Rupr.*	Кедр маньчжурский, корейский	245
» <i>maritima</i> Lamb.*	Сосна приморская	219
» » <i>Mill.</i> <i>nigra</i> Schw.*	» черная австрийская	205
» » <i>Pallasiana</i> Schw.*	» » крымская	211
» <i>montana</i> Mill.	» горная	196
» <i>Murrayana</i> Balf.	» мурреева, черная	222
» <i>nigra</i> Arn.	» черная	205
» » <i>austriaca</i> Endl.*	» » австрийская	205
» » <i>Pallasiana</i> Asch. et Gr.*	» » крымская	211
» <i>Pallasiana</i> Lamb.	» » »	211
» <i>peuce</i> Gris.	» румелийская	258
» <i>pinaster</i> Sol.	» приморская	219
» <i>pithyusa</i> Stev.	» пицундская	199
» » » <i>Stankewiczii</i> Suk.*	» Станкевича	204
» <i>ponderosa</i> Dougl.	» желтая, орегонская	229
» <i>pumila</i> Rgl. (Pall.)	Кедровый стланец	243
» <i>rigida</i> Mill.	Сосна жесткая, смолистая	227
» <i>sibirica</i> (Rupr.) Mayr	Кедр сибирский	232
» <i>silvestris</i> L.	Сосна обыкновенная	156
» <i>Stankewiczii</i> Suk. (Fom.)	» Станкевича	204
» <i>strobos</i> L.	» веймутова	250
» <i>taurica</i> hort.*	» черная крымская	211

Название вида по-латыни	Русское название	Страница
<i>Platyclados stricta</i> Spach.*	Тuya (биота) восточная	295
<i>Pseudotsuga caesia</i> (Schw.) Flous.	Дугласия серая	18
» <i>Douglasii caesia</i> Schw.*	»	18
» » <i>glaucia</i> Mayr*	горная, сизая	18
» <i>glaucia</i> Mayr	» »	18
» <i>glaucescens</i> Bailey*	» »	18
» <i>japonica</i> Shir. (Beissn.)	японская	18
» <i>macrocarpa</i> Mayr (Forr.)	крупносеменная	18
» <i>mucronata</i> Raf. (Sudw.)*	» приморская (тис- сolistная)	18
» <i>sinensis</i> specsie nova	» китайская	18
» <i>taxifolia</i> <i>glaucia</i> Schw.*	горная, сизая	18
» » <i>glaucescens</i> Schw.*	» »	18
» » (Poir.) Britt.	» приморская (тис- сolistная)	18
<i>Taxus baccata</i> L.	Тисс обыкновенный (негной- дерево)	9
<i>Thuja acuta</i> Mnch.*	Тuya (биота) восточная	295
» <i>obtusa</i> Mnch.*	» западная	292
» <i>occidentalis</i> L.	»	292
» <i>odorata</i> Marsch.*	»	292
» <i>orientalis</i> L.*	» (биота) восточная	295
» <i>Theophrastii</i> Bauh.*	» западная	292

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Семейство тиссовые	7
Род тисс	9
Семейство сосновые	15
Род лжетсуга	17
Род пихта	27
Род ель	65
Род лиственница	116
Род сосна	155
Семейство кипарисовые	261
Род можжевельник	263
Род туя	292
Род биота	295
Род кипарис	297
Указатель пород	299

Автор *Оскар Густавович Каннер*

Редактор *Б. В. Грозев* Редактор издательства *К. С. Арнольдова*

Технический редактор Н. П. Карасик

Корректоры *Л. С. Любимова и Т. П. Новикова*

Л-157272. Сдано в производство 24/VII 1954 г. Подп. к печ. 30/IX 1954 г.
Формат 60×92¹/₁₆. Печ. л. 19,0. Уч.-изд. л. 20,5. Знак. в печ. л. 44000.
Тираж 5000 экз. Издат. № 95/51. Цена 10 р. 25 к., переплёт 1 р. 50 к.

Заказ 1572

Заказ 1872
Москва, Гослесбумиздат

Типография № 2 Ленгорполиграфиздата, Ленинград, Социалистическая, 14