

АКАДЕМИЯ НАУК КАЗАХСКОЙ ССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ БОТАНИЧЕСКИЙ САД

В. Г. РУБАНИК

ИНТРОДУКЦИЯ
ГОЛОСЕМЕННЫХ
В КАЗАХСТАНЕ



Издательство «НАУКА» Казахской ССР
АЛМА-АТА · 1974

Книга является итогом многолетней работы по введению в культуру голосеменных в Казахстане. В ней обобщены результаты исследований по биологическим и экологическим особенностям большого числа видов в местных условиях. Всестороннее изучение их дало возможность выявить ценные перспективные растения для зеленого строительства и лесного хозяйства республики. Рекомендованные растения широко внедряются в практику озеленения областей Казахстана и за его пределами.

Работа иллюстрирована оригинальными рисунками и картами культурных ареалов интродуцированных растений.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, занимающихся вопросами озеленения: проектировщиков зеленого строительства, работников зеленостроительств и цехов озеленения, лесоводов, агрономов, преподавателей, аспирантов и студентов биологических факультетов вузов, а также на всех любителей, имеющих приусадебные участки, дачи и т. д.

Иллюстраций 45, таблиц 19, библиографических ссылок 186.

Ответственный редактор доктор биологических наук,
профессор Л. Н. ГРИБАНОВ

Р $\frac{2105-}{м 405(07)-74}$ 64-74



Издательство «НАУКА» Казахской ССР. 1974 г.

Книга является итогом многолетней работы по введению в культуру голосеменных в Казахстане. В ней обобщены результаты исследований по биологическим и экологическим особенностям большого числа видов в местных условиях. Всестороннее изучение их дало возможность выявить ценные перспективные растения для зеленого строительства и лесного хозяйства республики. Рекомендованные растения широко внедряются в практику озеленения областей Казахстана и за его пределами.

Работа иллюстрирована оригинальными рисунками и картами культурных ареалов интродуцированных растений.

Книга рассчитана на широкий круг читателей, занимающихся вопросами озеленения: проектировщиков зеленого строительства, работников зеленостроения и цехов озеленения, лесоводов, агства, работников зеленостроения и цехов озеленения, лесоводов, агрономов, преподавателей, аспирантов и студентов биологических факультетов вузов, а также на всех любителей, имеющих приусадебные участки, дачи и т. д.

Иллюстраций 45, таблиц 19, библиографических ссылок 186.

Ответственный редактор доктор биологических наук,
профессор Л. Н. ГРИБАНОВ

Р $\frac{2105-}{м 405(07)-74}$ 64-74

© Издательство «НАУКА» Казахской ССР. 1974 г.

ВВЕДЕНИЕ

Директивами XXIV съезда КПСС и четвертой сессией Верховного Совета СССР на ближайшее пятилетие намечены большие задачи по усилению охраны природных богатств, разработке научных основ охраны и преобразования природы, а также расширение работ по благоустройству населенных мест.

Ботанические сады нашей страны занимают ведущее место в обогащении отечественной флоры новыми видами и формами полезных растений. Они разрабатывают академическую проблему «Интродукция и акклиматизация растений», являющуюся новой отраслью экспериментальной ботаники.

Для успешного решения задач интродукции и акклиматизации растений необходимы широкие эксперименты, на базе которых возможно проведение глубокого и всестороннего изучения биологии и экологии, выявления новых свойств того или иного вида. Такое исследование дает возможность раскрыть экологическую амплитуду растений и диапазон их изменчивости, продвинуть многочисленные виды из одних географических точек в другие, выяснить границы их потенциальных ареалов, углубить и дополнить существующие методы интродукции и акклиматизации растений и разработать новые.

Класс шишконосных (хвойных) — *Coniferales* — самый большой из подотдела голосеменных, произрастающих в настоящее время на земном шаре. Многочисленные виды растений, входящие в этот класс, являются интересными, но трудными объектами для интродукции в условиях аридной зоны Казахстана.

В экономике нашей страны шишконосные растения занимают основное положение. В лесном хозяйстве они служат главным источником древесины и ее производных продуктов, выполняют водоохранную и почвозащитную функции; многие виды обладают фитонцидными свойствами. Высокие

декоративные качества, долговечность, множество садовых форм, отличающихся по габитусу и окраске кроны, заставляют обратить на них особое внимание и отвести им главенствующую роль в зеленом строительстве и декоративном садоводстве.

Интродукция шишконосных растений северного полушария в южные безлесные области СССР (Казахстан, Средняя Азия) затруднена из-за резко континентальных аридных условий. Пест-комплекс и сопутствующие ему природных условий. Пест-рота почвенного покрова с разной степенью увлажнения и засоления почв, резкая смена температуры в весенний и летний периоды ограничивают произрастание их в Казахстане.

Климат Казахстана, и в частности Алма-Аты, резко континентальный. В пределах одного месяца и даже суток наблюдаются резкие скачки и колебания температуры воздуха, достигающие до нескольких десятков градусов. Лето теплое, местами жаркое, сухое и продолжительное, осень также длительная, солнечная и обычно сухая. Резкие похолодания сменяются быстрым потеплением. Весна короткая, иногда дождливая.

Среднегодовая температура воздуха в Алма-Ате (по данным 1950—1968 гг.) $8,7^{\circ}$, максимум — в июле ($29,4^{\circ}$) и минимум в январе ($-10,1^{\circ}$), годовая амплитуда $39,5^{\circ}$. Абсолютный максимум — в июле (39°), абсолютный минимум — в феврале ($-37,7^{\circ}$). Безморозный период — 183 дня и в зависимости от погоды колеблется от 153 до 209 дней.

Первые осенние заморозки приходятся на 30 сентября — 31 октября. Весенние заморозки прекращаются 10 апреля (ранние — 25 марта, поздние — 12 мая). В отдельные годы снег выпадает поздно весной (29 мая в 1958 г.). Средняя суточная температура выше 0° бывает обычно весной — 5 марта и осенью — 18 ноября; продолжительность периода с такой температурой составляет 256 дней. Переход температуры через 5° наступает весной — 26 марта — и осенью — 1 ноября. В общем продолжительность вегетационного периода в среднем равна 219 дням.

Среднегодовая относительная влажность воздуха — 60% . Самая низкая — в июле и августе ($45-46\%$), высокая — в декабре, феврале (74%).

Среднегодовое количество осадков равно 611 мм (в отдельные годы от 448 до 927), наименьшее — в августе — сентябре ($28,9-21,9\%$), наибольшее — в апреле и мае ($90,3-96,4$). Первый снег бывает преимущественно во второй декаде октября; высота снежного покрова достигает максимума в первой декаде февраля (24 см), средняя из наибольших — 28 см.

Почвообразующими породами Центрального ботанического сада АН КазССР служат аллювиально-пролювиальные отложения конусов выноса. На глубине 1—1,5 м (центральная часть сада) до 1,5—3 м (восточная часть) залегают валунно-галечные отложения, состоящие из валунов различных размеров, гальки и щебня в смеси с дресвой, хрящом и песком. На валунно-галечной толще расположен небольшой слой галечно-дресвяного или дресвяно-гравийного наноса; сверху или непосредственно на валунной толще залегают песчанистые супеси и суглинки с дресвой, галькой и щебнем, являющиеся верхними почвенными горизонтами в западной и центральной частях сада. В восточной расположены лёссовые грунты мощностью 1,5—2,5 м. С. И. Соколов (1946) называет почвы ботанического сада условно черноземовидными горно-степными. В разных местах они одного и того же генетического типа. Некоторые вариации в пределах типа обусловлены различием в механическом составе в соответствии с названными свойствами почвообразующих пород или неодинаковой гумусностью и мощностью перегнойного горизонта ($3-7\%$). Почвы здесь обычно выщелоченные.

В целом экологические условия Казахстана, в частности Алма-Аты, неблагоприятны для произрастания многих голосеменных растений. Холодные зимы не позволяют интродуцировать средиземноморские виды сосны, кипариса, настоящего кедра и др.

Общее количество выпадающих осадков достаточно для произрастания древесных растений, однако распределение их по времени года крайне неравномерно. Большая часть осадков приходится на весну, когда в почве еще содержится влага. В жаркие летние месяцы (июль — август) в период вегетации осадков почти не бывает. Поэтому все травянистые и древесные растения растут только при искусственном орошении.

Максимум абсолютной влажности приходится на самые холодные зимние месяцы, минимум — на жаркие летние, когда в почве мало влаги, а испарение у растений происходит очень интенсивно.

Наиболее сильным фактором, ограничивающим интродукцию голосеменных умеренного пояса, является сухость воздуха и почвы, жаркое лето и физико-механические свойства почв (плохая аэрация, уплотненность, недостаточная дренированность, а в некоторых местах Казахстана и засоленность). От жары и сухости воздуха особенно страдают виды голосеменных из влажных местообитаний, которые с наступлением жары и сухости воздуха погибают, особенно в первые годы жизни. Поэтому вопросам искусственного орошения, создания соответствующего микроклимата и мерам

ухода за интродуцентами должно быть уделено самое серьезное внимание.

В республике многими исследователями проводилось лесоводственное и геоботаническое изучение главным образом автохтонных видов шишконосных растений.

В нашу задачу входило широкое интродукционное испытание голосеменных*, изучение биологии и экологии, в результате которого необходимо было подобрать перспективные виды и доказать возможность их культуры в Казахстане, а также разработать методы освоения интродуцентов и выявить перспективы дальнейшей работы.

Объектами наших исследований являлись растения подотдела *Gymnospermae* — голосеменные, включающие 8 семейств и 28 родов, различные по ареалу, экологии и биологическим свойствам. Из этих растений испытывались и изучались представители семейств и родов из классов *Coniferales* — шишконосные и *Ginkgoales* — гинкговые (*G. biloba*).

Семена для интродукции были получены из пунктов, отличающихся климатическими условиями, что позволило проследить за влиянием происхождения семян на устойчивость, рост и развитие растений. Всего высевалось свыше 3000 образцов семян (195 видов), от которых выращено более 80 тыс. саженцев, послуживших материалом для дальнейшего изучения.

Все исследования проводились с 1953 по 1969 гг. в Центральном ботаническом саду АН КазССР (Алма-Ата)** и в Малоалматинском лесничестве Пригородного лесхоза.

Видовая принадлежность видов и форм голосеменных растений уточнялась по сводкам: «Деревья и кустарники СССР» (т. 1, 1949), А. Rehder (1949), G. Krüssmann (1955), J. Morgenthal (1964). При написании культурварных (сортовых) названий соблюдались правила, установленные «Международным кодексом номенклатуры для культурных растений» (1964). Оценка зимостойкости проводилась по пятибалльной шкале Н. К. Вехова (1957). Полученные данные сравнивались с устойчивостью растений на родине. Критерием такого сравнения служила семибалльная шкала А. Редера (Rehder, 1949).

Проделанная нами работа является итогом первичного испытания голосеменных в Казахстане и представляет собой первую сводку, доказывающую возможность их культуры в республике. Приведены методы подбора исходного материала для интродукции, разработанные советскими уче-

* В дальнейшем изложении название «голосеменные» понимается в широком смысле, так как растения классов *Coniferales* и *Ginkgoales* входят в этот подотдел.

** В дальнейшем в тексте под словом «Алма-Ата» подразумевается Центральный ботанический сад АН КазССР.

ными. Освещается и дается анализ биологических и экологических особенностей родовых комплексов, составляющих их видов в онтогенезе: динамика роста, сезонное развитие, морфогенез генеративных органов, семеношение, зимостойкость, засухоустойчивость и жаровыносливость. Рассматривается соответствие отдельных видов новым условиям, их адаптивные свойства и экологическая амплитуда. На основании изучения географии, экологии и истории вида устанавливается современная флористическая связь района интродукции с другими флористическими областями и дается анализ результатов испытания голосеменных в свете современных теоретических положений. Выявляются культурные ареалы в Советском Союзе и вскрывается экологическая амплитуда приспособляемости растений отдельных экологических групп.

Автор глубоко признателен члену-корр. АН КазССР, профессору Е. Х. Узенбаеву за поддержку и содействие в написании работы. Искренно благодарит профессоров С. Я. Соколова, Л. Н. Грибанова, академиков Ф. Н. Русанова, Н. В. Павлова, доктора биологических наук Т. И. Славкину за просмотр рукописи, советы и указания. Выражает благодарность З. И. Паршиной за большой труд по выращиванию, уходу и наблюдениям за растениями и непосредственному оформлению работы, а также сотрудникам отдела дендрологии, в разное время работавшим в саду по интродукции голосеменных.

К ИСТОРИИ ИНТРОДУКЦИИ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ В КАЗАХСТАНЕ

Интродукция экзотов в новые почвенно-климатические условия начинается с изучения истории данного вопроса. Исторически сложившийся опыт позволяет наметить дальнейшие пути интродукционной работы. В связи с этими предпосылками интродукция голосеменных экзотов в Казахстане рассматривается нами на общем фоне озеленительных работ в республике с дореволюционного времени и введения их в культуру в других природных зонах Советского Союза.

В дикой флоре СССР известно 83 вида голосеменных, интродуцировано из других стран 192 (Соколов, Связева, 1965). Из них в Южной Карелии имеется 37 видов (Лантратова, 1967), в Москве (Главный ботанический сад АН СССР) — около 40 («Деревья и кустарники СССР», 1959): на Лесостепной опытной станции (Липецкая обл.) — 119 (Кузьмин, 1969), в Ленинграде — 38 (Железнова-Каминская, 1953). В Латвии из испытанных 80 видов рекомендуется для озеленения 23 (Мауринь, 1957). В Ростове (ботанический сад) насчитывается 16 видов и 11 садовых форм (Огородникова, 1968), в Белоруссии — 85 (Шкутко, 1970), рекомендуется для озеленения 40. В Сухуми имеется 140 (Васильев, 1950), в Батуми — 186 видов и форм («Деревья и кустарники Батумского ботанического сада», 1968), в Киеве — 142 («Деревья и кустарники. Голосеменные», 1971), в Армении (Ереванский ботанический сад) — 36 (Чубарян, 1965), в Барнауле — 38 (Лучник, 1970). В Новосибирске для озеленения рекомендуется 10 видов (Зубкус, Скворцова, Толмачева, 1962).

В среднеазиатских республиках успешные результаты по интродукции голосеменных получены в Узбекистане. В Ташкенте интродуцировано в открытом грунте 178 видов, рекомендуется для озеленения 36 (Славкина, 1968).

По данным Я. Г. Темберга (1965), в Таджикистане (Душанбинский ботанический сад) произрастает свыше 200 ви-

дов голосеменных, рекомендуется для озеленения 24. На Памире хорошие результаты получены по интродукции можжевельников (Гурский, Каневская, Остапович, 1953). В Туркмении интродуцировано 25 видов («Деревья и кустарники Туркменского ботанического сада», 1972). В Киргизии испытано 163 вида и формы, рекомендуется для озеленения 40 (Золотарев, 1962).

Приводя сведения по истории интродукции растений в Казахстане, надо сказать, что их имеется очень мало. Литературных данных по этому вопросу почти нет. В разрозненных материалах Республиканского архивного управления (начиная с 1862 г.) нам удалось найти некоторые сведения, которые и легли в основу этой главы*.

Города Казахстана возникали как опорные крепости Российского самодержавия с военными поселениями. Впоследствии крепости потеряли свое первоначальное значение и были ликвидированы, а поселения остались и продолжали расти. Так появились города — Верный (ныне Алма-Ата), Петропавловск, Уральск и др.

По архивным данным, садоводством в г. Верном стали заниматься переселенцы из Курской области в 1868 г. Верненский казенный сад (ныне Парк культуры и отдыха им. М. Горького) был заложен вскоре после основания города по инициативе генерал-губернатора Колпаковского на площади около 40 десятин. В него входили плодовые насаждения — 8 десятин, плодовый питомник на 1 и $\frac{3}{4}$ десятины, остальная площадь была занята декоративными древесными и кустарниковыми породами, огородами и т. д. При саде была организована школа садоводства.

В 1869 г. Верненским казенным садом заведовал титулярный советник Рушчиц, а с 1874 г. — Штольц, которого в 1875 г. сменил Фетисов. С 1879 по 1882 гг. сад возглавлял Игнатович, а после него заведующим садом и школой садоводства стал известный в то время ученый-лесовод Э. О. Баум.

В 1876 г. Казенный сад являлся многоотраслевым хозяйством. В нем имелись огород, табачная плантация, питомник, фруктовый сад, оранжерея и цветники. В его питомниках выращивались виноград, привитые плодовые. Из декоративных пород — дуб, ольха, тополь, липа и др.

Верненская роща (ныне роща Баума) была заложена в 1868 г. по распоряжению и личному надзору генерал-губернатора города Колпаковского и при непосредственном участии энтузиаста-лесовода Э. О. Баума. В 1871 г. из-за плохого ухода роща была передана на попечение областного лес-

* В нашем описании виды и единицы мер сохранены в первоначальном названии.

ничества с отнесением расходов на ее содержание за счет казны. В 1879 г. ее площадь составляла 152 десятины.

В роще имелись питомники древесных пород, откуда бесплатно отпускалось населению много саженцев. Благодаря этому в Верненском уезде были сделаны заметные успехи в озеленении карагаачом, который до этого отсутствовал в городских посадках*. Кроме этой рощи в 70—80-х годах прошлого столетия создавались и другие. Так, в 1871 г. на площади около 15 десятин Ртозановым на придорожной 50-саженной полосе в пределах временного казачьего надела была заложена Аксайская роща, в 1879 г. — в Котурбулакском ущелье на 12 десятинах, в Каскеленском — на 4,25 десятины, в 1880 г. — на 5 десятинах в Иссыкском ущелье, а в 1889 г. — Илийская близ станицы Софийская (ныне Талгар), в 1888 г. — дубовая роща в Каменском ущелье. В 1871 г. в Джаркентском уезде был основан Борохудзирский плодоявый сад на 33 десятинах. В 1878 г. в Джангиз-Агаче Копальского уезда закладывался сад на двух десятинах; в 1881 г. в станице Копальской на трех с лишним десятинах — малый питомник, а в 1882 г. — роща с питомником в станице Саркандской на 20 десятинах и в станице Урджарской на территории бывшего питомника площадью свыше четырех десятин.

Э. О. Баум, широко пропагандировавший лесоразведение в Семиречье, выпустил инструкцию с правилами посадки и ухода за насаждениями. Он выписывал и испытывал много видов и сортов декоративных и плодовых деревьев и кустарников. Придавая большое защитное и водоохранное значение горным и степным лесам, Баум писал, что «в Семиречье каждая капля воды должна быть на счету, поэтому надо не только охранять леса, но и расширять их по площади и породно-сортовому составу».

С целью сохранения естественных и искусственных насаждений генерал-губернатор специальным предписанием обязывал прекратить всякие порубки, а также запретил строить дома и изгороди из леса. Вместо него предлагалось использовать сырцовый кирпич, саман и камень.

Претворение в жизнь приказа генерал-губернатора осуществлялось так называемыми «приговорами» о лесоразведении, с которыми знакомили выборных от казачьих станиц. «Приговоры» оформлялись подписями присутствующих лиц и судьи и скреплялись печатями.

В 1885 г. в Семиреченской области местными властями издавался указ об обязательном лесоразведении быстрорастущих пород (тополь, ива).

В поселках казачьему населению и крестьянам приказывалось в обязательном порядке обсаживать усадьбы и ого-

роды. На одного человека требовалось высаживать ежегодно по 15 шт. кольев или черенков тополя или ивы. В различных уездах Семиреченской области предписывалось проводить обсадку арыков, бульваров, городских улиц, базаров и площадей. Домовладельцы составляли так называемые «именные списки» с описанием состояния высаженных деревьев. Но видовой состав пород был беден. В основном высаживали карагач, ясень, тополь, акацию, ветлу и в небольшом числе березу, айлант, крушину, жимолость, урюк и клен. Из питомников Семиреченской области посадочный материал отпускался бесплатно как для общественных насаждений, так и для частных лиц, имеющих землю. Количество посадок в различных волостях было невелико, наблюдалась их гибель. Отпад высаженных растений происходил главным образом от недостатка воды и поедания скотом.

В более поздние годы (1910) Верненской Государственной Думой было издано обязательное постановление «о посадке и вырубке уличных насаждений и об устройстве тротуаров», согласно которому все усадьбы города должны обсаживаться дубом, липой, кленом, ясенем, березой, карагачом, акацией и итальянским тополем. Интересен тот факт, что уже в то время запрещалось высаживать женские экземпляры черного тополя, дающего после отцветания пух.

Озеленение г. Верного проводилось в основном тополем и карагачом. В 1873 г. начали посадку деревьев на старом кладбище города, находившемся в то время при выезде из Малаолматинской станицы на почтовую дорогу в г. Капал. Высаживалось 600 экземпляров тополей и 15 200 шт. тополовых и таловых черенков. В этом же году делались посадки деревьев по Ташкентскому бульвару, идущему по дороге в Ташкент. В последующие годы работы были продолжены; близ г. Верного производилась закладка рощи черенками ивы и тополя, общим количеством около 30 тыс. Для опыта высеивались семена шелковицы, белой акации, боярышника, ясеня, желтой акации. Отдельные посадки тех лет сохранились до наших дней.

В Туркестанском крае испытывались экзоты декоративные и плодовые; они выписывались из Москвы, Ташкента, Пензы, Ялты, С.-Петербурга, Риги и др. В 1868 г. по ходатайству генерал-губернатора Колпаковского из Ташкента для Верненского казенного сада отправлялись саженцы шелковицы, винограда, разных сортов вишни, сливы, ореха, чинара и др. Из императорского Никитского ботанического сада высылались семена конского каштана, айланта, гледичии, белой акации, шелковицы, сирени обыкновенной, яблони, груши, сливы, айвы. Из Пензы было отправлено 6 посылок с саженцами фруктовых деревьев и одна с семенами

* Впервые карагач был высеян в 1877 г.

декоративных древесных пород (*Ailanthus glandulosa*, *Syringa vulgaris*, *Sorbus domestica*, *Morus alba*, *Gleditschia triacanthos*, *Caragana arborescens*, *Robinia pseudoacacia*, *Aesculus hippocastanum* и др.).

Чиновник особых поручений Штольц, заведовавший Верненским казенным садом в 1875 г., считал, что в нем необходимо разводить как можно больше плодовых деревьев, особенно яблонь и груш.

В 1871 г. из Московского зоологического сада были получены семена цветочных и древесных растений, в том числе сосны и лиственницы (без видовых названий). В 1874 г. производились опытные посевы шелковицы, белой и желтой акации, боярышника и ясеня. В этом же году от Российского общества любителей садоводства г. Москвы поступали семена многих видов и сортов цветочных и овощных культур, древесных и кустарниковых пород для открытого и закрытого грунта, в том числе хвойные (*Pinus pinaster*, *P. austriaca*, *P. halepensis*, *P. lambertiana*, *P. maritima*, *P. laricio*, *P. peuce*, *P. strobus*, *P. cembra*, *Taxus baccata*, *Thuja occidentalis*, *Juniperus virginiana*, *J. oxycedrus*, *J. excelsa*).

В 1875—1876 гг. из Пензы высылались растения различных древесных и кустарниковых пород, в том числе хвойные (*Thuja occidentalis*, *Abies nordmanniana*, *A. pinsapo*, *Cryptomeria japonica*, *Cedrus deodara*, *Taxus japonica variegata*, *T. japonica nana*, *T. baccata*, *Cupressus*, *Podocarpus* и др.).

В 1877 г. из С.-Петербургского ботанического сада присылались семена овощных, цветочных и декоративных хвойных и лиственных растений открытого и закрытого грунта. Из голосеменных преобладали растения для закрытого грунта — *Abies pinsapo*, *Cedrus atlantica*, *C. libani*, *Wellingtonia gigantea*, *Cryptomeria japonica*, *C. lobbii*, *Cunninghamia sinensis*, *Cupressus bregioni*, *C. gracilis*, *C. lawsoniana*, *Libocedrus decurrens* и др. В более поздние годы оттуда же получали семена 60 видов древесных и кустарниковых пород, в том числе хвойные (*Abies bracteata*, *Cupressus lawsoniana*, *C. torulosa*, *Thuja occidentalis*). В 1883 г. из Рижского садового заведения через семеноторговца Геллингера выписывали семена лиственных и хвойных древесных и кустарниковых пород (*Pinus strobus*, *Abies pectinata*). В 1890 г. от Регеля из С.-Петербурга получали семена *Abies sibirica*, *Larix europaea*, *Picea obovata* и др.

В обширной переписке встречается много заказов на семена цветочных, овощных, декоративных древесных и кустарниковых растений различными садовыми фирмам России. Из древесных пород выписывали семена, относящиеся к родам *Cryptomeria*, *Taxodium*, *Thuja*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Pinus*, *Rosa*, *Quercus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Tilia*,

Betula, *Corylus* и др. Но, к сожалению, установить дальнейшую судьбу присланных семян и саженцев не удалось. Имеются только разрозненные сведения о результатах посева семян отдельных видов. Так, в Каракольском лесном питомнике высевали семена кедра сибирского, лиственницы сибирской, пихты бальзамической, сосны обыкновенной, барбариса, клена, ольхи, березы, чинара восточного, полученных из Москвы от садовой фирмы Иммера. Но из высеванных семян взошли только барбарис и береза. В саду губернатора г. Верного в 1892 г. росли единичные экземпляры юкки, фикуса, аралии, жасмина, плюща, камелии, гортензии, магнолии и филодендрона, в большинстве укрывавшиеся на зиму или заносившиеся в теплицы. В 70-х годах прошлого столетия закладывались питомники, которые позднее значительно расширились. В 1876 г. Туркестанский генерал-губернатор отдавал предписание об увеличении площади питомников Казенного сада. С этой целью весной и осенью этого года в питомниках были высажены дички и сделаны прививки.

Заведовавший в то время Казенным садом Фетисов отмечал плохое состояние в питомниках дуба, ольхи, липы, лещины и голосеменных из-за летней жары. Он считал целесообразным для редких декоративных видов создавать питомники в горах. Эти питомники в дальнейшем и были организованы. Озеленение города развивалось быстрыми темпами. Благодаря энергичным и успешным работам, проводившимся с этой целью, Алма-Ата (бывш. Верный) к концу прошлого столетия превратилась в цветущий город-сад.

Известный ботаник А. Э. Регель, посетивший Верный летом 1878 г., отмечал в нем обилие зеленых насаждений, состоящих из разнообразных древесных пород (Джусупбеков, Горячева и др., 1960).

В 1884 г. в Копальском уезде, рядом с существовавшим питомником, на одной десятине закладывался новый питомник, в котором высевали семена яблони, абрикоса, сливы, вишни, груши, персика, сосны австрийской, кедра сибирского, клена белого и остролистного, липы американской и крупнолистной, лиственницы, акации, граба, бука и шелковицы. Семена дали удовлетворительные всходы, на зиму их укрывали сухой травой. Однако из-за заморозков в мае всходы сосны, кедра, лиственницы и некоторых других пород погибли.

В 1886 г. из лесных питомников Семиреченской области отпускались саженцы карагача, ветлы, черного тополя, китайского ясеня, шелковицы, акации, белого клена, липы, березы, лещины, дуба, бука и граба, а в 1892 г. из Казенной рощи г. Верного (ныне роща Баума) — карагач, итальянский, черный и серебристый тополя, клен, акация, ясень,

береза, дуб, шелковица; для живых изгородей использовались шелковица, клен, ясень, боярышник и карагач.

В 1892—1893 гг. в Верненском и Пишпекском уездах Семиреченской области было 17 казенных и 10 общественных питомников площадью 120 десятин, из которых ежегодно отпускалось до 3 млн. сеянцев и саженцев местным жителям для обсадки улиц и арыков и создания роцц. Ассортимент древесных и кустарниковых пород состоял в основном из карагача, тополя, ясеня, яблони, ветлы, урюка, дуба, березы, липы, клена белого, лещины, дуба, бука, граба и гледичии.

В эти годы Верненский казенный питомник занимал площадь 50 десятин, в нем разводили те же породы, что и в других питомниках, но кроме указанных выше видов были гледичия, акация и джидра.

В списках продажи растений из Верненского сада нередко указывались *Cupressus* и *Cryptomeria*, которые, по-видимому, содержались в оранжерее. В 1905 г. выращивалась сосна на площади свыше 1000 м². В Токмакском казенном питомнике имелись карагач, тополь, урюк, дуб, липа, граб и японская акация.

Лесная казенная дача отпускала для городских посадок в парке тянь-шаньские ели. Из Семиреченской области высылали семена различных древесных пород с указанием агротехники посева. Так, в Саркандскую лесную дачу в 1906 г. поступили семена ели, пихты и сосны. Лесничий Семиреченской области рекомендовал весенний посев семян делать в бороздки или вразброс, затем мульчировать опилками, а после появления всходов опилки убирать, всходы затенять.

В 80-х годах прошлого столетия на территории Казахстана возникли лесничества. К этому периоду относится и создание первых лесных культур. В 1881 г. организовалось Уральское степное лесничество. В 50 км к северо-западу от г. Уральска была основана Красновская лесная дача площадью 800 га, позднее (1889—1896 гг.) — Игендыбулакская (128 га), с 1893 по 1900 гг. — Тунганайская (100 га). В 1900 г. под руководством лесничего Дертинга в пойме р. Темир на площади 0,5 га высаживался тополь чарынский. В этом же году началось облесение песков Баркын. За 6 лет было освоено около 6 га посадками сосны с примесью березы и желтой акации. В 1890 г. приступили к созданию Нарынского лесничества.

В северных областях Казахстана лесными культурами стали заниматься после решения съезда лесных работников Омского управления государственных имуществ (1896 г.). В соответствии с его решением были начаты работы по созданию на небольших площадках лесных питомников и

«опытных» насаждений в Петропавловском, Пресновском, Кокчетавском, Айртауском и Семипалатинском лесничествах.

В 1905 г. в Сандыктавском лесничестве Акмолинской области лесничим С. Н. Якубовым высевались под покровом сельскохозяйственных культур семена сосны на площади свыше 5 га, а в 1910 г. лесничим П. Лейковым этого же лесничества производились посадки сосны и березы на площади свыше 7 га. С 1903 по 1914 гг. лесоводом Адамовичем в урочище Красный Яр (18 км к юго-востоку от г. Акмолинска) закладывались лесные культуры на площади около 50 га. Особый интерес представляли посадки лиственницы с примесью сосны, ели, липы и ясеня зеленого. В несвойственных им условиях лиственница в возрасте 48 лет имела среднюю высоту 16 м, диаметр ствола на высоте груди — 21 см; сосна обыкновенная — 11,5 м, с диаметром ствола — 12,8 см.

Другим энтузиастом лесокультурного дела в Северном Казахстане являлся Е. И. Седлак. Им было испытано 52 породы, из которых признавались пригодными для внедрения в лесные культуры 27. В лесничествах испытывались и новые древесные породы. Из Омского лесничества Тобольской губернии получали посадочный материал и семена бузины, жимолости, клена татарского, черемухи, вишни, пихты, лиственницы, боярышника, акации, ели, сосны, карагача. В более поздние годы указанные лесничества производили отпуск саженцев декоративных и плодовых пород для нужд озеленения.

С 1914 г. в начале первой мировой, а затем гражданской войн лесокультурные работы в Казахстане и во всей дореволюционной России прекратились. Возобновляться они начали только с 1933 г. в связи с постановлением Совнаркома СССР от 31 июля 1931 г. «Об организации лесного хозяйства» (Протасов, 1960).

С развитием земледелия на целинных и залежных землях Казахстана стали закладываться и полезащитные полосы. Опыт полезащитного лесоразведения на целинных и залежных землях республики показал перспективность многих древесных и кустарниковых пород (сосна обыкновенная, лиственница сибирская, тополь белый, береза бородавчатая, смородина золотистая и др.). В разных географических зонах Казахстана создавались ботанические сады и научно-исследовательские базы, призванные заниматься интродукцией новых полезных растений и внедрением их в народное хозяйство.

В 1933 г. в столице Казахстана — Алма-Ате был основан Алма-Атинский, в 1935 г. — Алтайский, 1940 г. — Карагандинский ботанические сады; в 1939 г. — Дзезказган-

ское, в 1947 г. — Илийское отделения Института ботаники (Южное Прибалхашье) и в 1945 г. — Бостандыкская научно-исследовательская база Академии наук Казахской ССР. Позднее, в 1956 г., эта база отошла территориально к Узбекской ССР.

Из различных мест Советского Союза и зарубежных стран в ботанические сады привлекались новые виды деревьев и кустарников. В результате интродукции и изучения многих видов в различных почвенных и климатических условиях Казахстана рекомендован и внедрен в озеленение разнообразный ассортимент деревьев и кустарников. Даже в исключительно суровых климатических зонах пустыни и полупустыни (Аральск, Джезказган, Балхаш) были созданы крупные зеленые массивы.

В настоящее время в озеленении г. Уральска насчитывается 27 видов деревьев и кустарников. В насаждениях преобладают карагач, клен ясенелистный, тополь белый и черный, лох узколистный. Из голосеменных пород встречаются только единичные экземпляры сосны обыкновенной, растущей в Парке культуры и отдыха (Десятова, 1948).

По данным И. К. Фортунатова (1948), в г. Гурьеве произрастало 43 вида лиственных деревьев и кустарников из различных фитогеографических областей (Центральноазиатской флористической подобласти Голарктики, Средиземноморской подобласти Голарктики, виды Евросибирской, Китайско-японской и Североамериканской подобластей). В большинстве они цветут и плодоносят. Голосеменные в озеленении города отсутствовали. Наиболее трудным по природно-климатическим условиям является расположенный в Центральном Казахстане район г. Джезказгана. У этого же автора (1945) мы находим сообщение о первых работах по озеленению населенных пунктов Джезказганского промышленного района, начатых в 1929 г. Ассортимент пород, применявшийся в то время, был ограничен и состоял из карагача, тополей канадского и пирамидального, лоха узколистного и других пород. В более поздние годы (1939—1942 гг.) испытывались новые декоративные и плодовые деревья и кустарники. В результате проведенной работы рекомендованы растения, пригодные для широкого разведения в суровом климате Казахстана: вяз, клен, акация желтая и др. Голосеменные растения и на этот раз не вошли в предложенный список.

В 1933 г. начались первые работы по подбору деревьев и кустарников для озеленения г. Балхаша. К 1939 г. были внедрены тополя пирамидальный и Болле, карагач, вяз гладкий, лох узколистный и др. Голосеменные породы в озеленении также отсутствовали (Шипчинский, 1939, 1950).

В Карагандинском промышленном районе наряду с лиственными деревьями и кустарниками испытывались и голосеменные, давшие положительные результаты. По данным О. А. Воеводина и Г. В. Григорьева (1960), в Долинском парке Карагандинского совхоза на темно-каштановой луговой легкоуглинистой почве в настоящее время произрастают сомкнутые насаждения сосны обыкновенной, занимающей площадь 0,35 га. Посадки их производились в 1938—1943 гг. В возрасте 15 лет сосна имела высоту 7 м, а десятилетняя лиственница сибирская — 3—5 м. Для озеленения этого района рекомендовано свыше 100 видов древесных и кустарниковых пород, в том числе 6 голосеменных (сосна обыкновенная, лиственница сибирская и др.).

В городских уличных посадках г. Чимкента успешно произрастает биота восточная и можжевельник виргинский (Демидовская, 1950). В результате обследования коллекционных участков и парков Кокчетавской и частично Целиноградской и Северо-Казахстанской областей было выявлено 16 видов голосеменных растений, пригодных для озеленения северных областей Казахстана. Наибольший интерес представляет Боровской лесной техникум Кокчетавской области, где за 60 с лишним лет испытано около 300 видов деревьев и кустарников, сохранилось же около 100 видов (Спиглазов, 1966). К числу перспективных относятся пихта сибирская, ели — обыкновенная, сибирская, тьянь-шаньская, Энгельмана, колючая, белая; лиственница сибирская, японская, даурская, кедр сибирский, корейский, сосна Банкса, туя западная, можжевельник обыкновенный и казацкий.

В Лениногорске местные голосеменные породы (ель сибирская, пихта, сосна обыкновенная, лиственница сибирская) представлены незначительно и занимают в озеленении небольшой удельный вес (Десятова, 1950).

В парках и скверах г. Алма-Аты растут сосна обыкновенная и крымская, режа — туя западная, виргинский и обыкновенный можжевельники. Ель тьянь-шаньская встречается единичными экземплярами. В последние годы на улицах города высаживают ель колючую голубую.

В результате многолетней интродукции, насчитывающей столетнюю давность, внедренными в озеленение Казахстана оказались только единичные виды голосеменных, являющиеся в основном наиболее пластичными и ксероморфными породами. К ним относятся отдельные виды родов: сосна, ель, можжевельник, туя, лиственница.

Таким образом, имеющийся опыт интродукции голосеменных растений в Казахстане показывает, что этим вопросом необходимо заниматься и дальше, придавая ему особенно важное значение.

ГЛАВА II

ИТОГИ ИНТРОДУКЦИИ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ

Проведенное испытание 195 видов голосеменных растений в условиях Алма-Аты позволило нам распределить их на перспективные, требующие дальнейшего испытания, и неперспективные.

Группа перспективных характеризуется с биологической и экологической точек зрения как в местах естественного обитания, так и в культуре. Для неперспективных указывается район естественного произрастания, источники получения семенного и посадочного материала, зимостойкость — по шкале Вехова и морозостойкость на родине — по Редеру. Для удобства изложения виды расположены в алфавитном порядке.

Для облегчения пользования терминологией встречающихся в нашей работе экологических типов растений мы приводим их перечень и толкование:

Отношение растений к свету	гелиофиты сциофиты умброфиты	наиболее светолюбивые умеренно светолюбивые теневыносливые
К температуре воздуха	мезотермы	умеренные температуры, теплолюбивые
	микротермы	выносящие условия сравнительно короткого холодного лета
	гексистермы	довольствующиеся минимальным теплом, холодостойкие
	психромезофиты	холодостойкие мезофиты
	психрофиты	холодостойкие влажных мест
К влаге	гемиксерофиты	полуксерофиты сухих местообитаний с глубокой корневой системой, доходящей до грунтовых вод. Отличаются интенсивной транспирацией
	мезофиты	растения умеренно влажных местообитаний
	ксеромезофиты	требовательные к почвенной влаге, устойчивые к воздушной засухе

	мезоксерофиты ксерофиты	по требовательности к влажности почвы стоящие между ксерофитами и ксеромезофитами растения засушливых местообитаний
К плодородию и химизму почвы	мезотрофы	умеренно требовательные к плодородию почвы
	олиготрофы	мало требовательные к содержанию питательных веществ в почве
	кальцефиты	предпочитающие богатые известью и карбонатные почвы
	кальцефобы	избегающие карбонатных почв
	нитрофилы	требовательные к повышенному содержанию нитратов в почве
	оксилофиты	предпочитают кислые почвы

Все голосеменные растения анемофилы. У большинства растений семена распространяются с помощью ветра (анемохория), за исключением отдельных видов, семена которых разносятся животными (зоохория) и птицами (орнитохория); в тексте они также указываются.

Жизненная форма: дерево I—IV величины и соответственно кустарник I—IV.

ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ

Abies sibirica Ldb. — пихта сибирская

Имеет наибольшее распространение среди видов рода *Abies* (около $\frac{1}{3}$ ареала). Растет на северо-востоке европейской части СССР, на Урале, Алтае, в Джунгарском Алатау, Западной Сибири, Прибайкалье, Забайкалье (за Енисеем по р. Нижней Тунгуске до верховий Алдана). Самый северный пункт распространения ее на границе Полярного круга по р. Пур (около 67° с. ш.), а южный — в Джунгарском Алатау (около 44° с. ш.). На запад эта пихта простирается почти до 40° в. д., а на востоке чуть не достигает 138° в. д. (Маценко, 1964) (рис. 1).

Пихта сибирская — дерево до 30 м высоты. У верхней границы леса растет приземистым кустарником, живет до 150—200 лет. В естественном местообитании распространена большей частью на равнине, в горы поднимается до высоты 1200—2000 м. Довольно требовательна к минеральному составу почвы и ее влажности. Обычно селится по долинам рек, избирает достаточно дренированные места или склоны гор с почвами среднего увлажнения, на застойно-заболоченных почвах не встречается, проточное избыточное увлажнение переносит хорошо. Предпочитает богатые, обычно суглинистые, не сильно подзолистые почвы, хорошо растет на известняках. Обладает глубокой корневой системой, состоящей из стержневого корня, достигающего 1,5 м

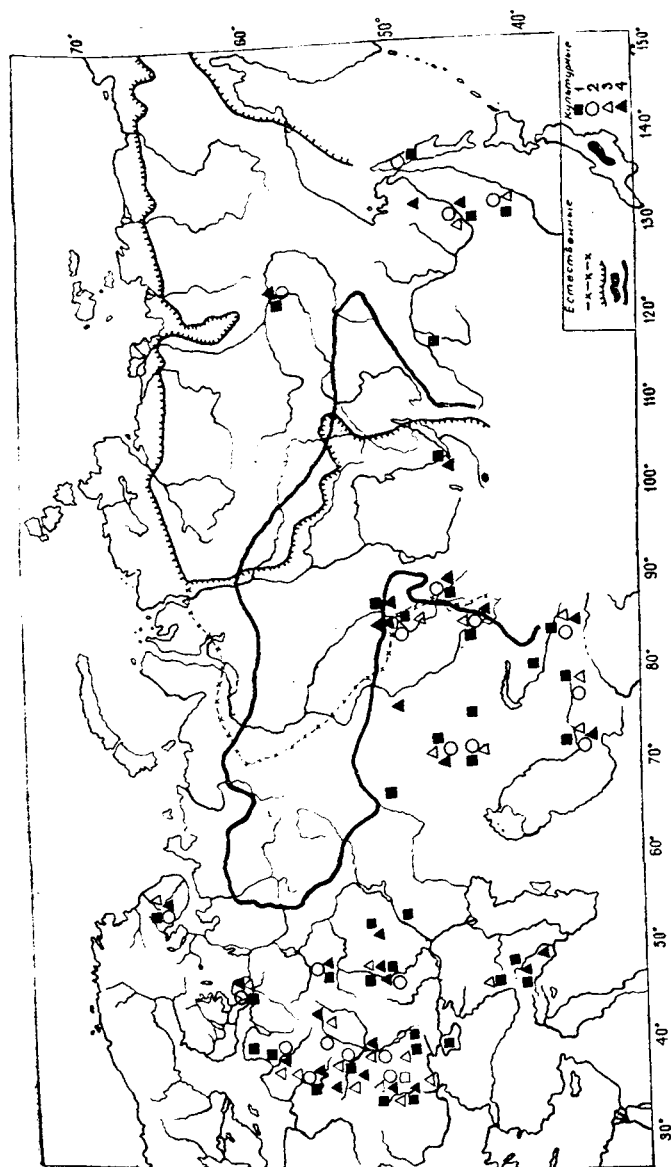


Рис. 1. Естественные и культурные ареалы *Larix sibirica* (1), *L. dahurica* (2), *L. leptolepis* (3), *Abies sibirica* (4). Естественные ареалы по С. Я. Соколову и О. А. Связевой (1965), культурные — оригинал.

длины, и нескольких боковых, далеко уходящих в почву. Почвоулучшающая способность удовлетворительная, чувствительна к дымовым газам и копоти. Является теневыносливой породой, что подтверждается ее густой теневой хвоей, слабым очищением от сучьев, наличием самосева в затененных местах; весьма морозоустойчивая порода, выдерживающая температуру до -55° . Этому свидетельствует слабая зимняя транспирация и смолистые почки. В Западной Европе и на юге европейской части СССР весной рано трогается в рост и нередко повреждается поздними весенними заморозками. В первые годы жизни растет медленно, в возрасте четырех лет едва достигает 10—15 см высоты.

Пихта произрастает как в чистых, так и в смешанных насаждениях. В Западной Сибири и на Алтае зачастую входит как доминирующий вид в состав темнохвойного леса. В бассейне рек Чан и Парабели, притоков Оби, елово-пихтовые насаждения состоят из *Abies sibirica* и *Picea obovata*.

В подлеске изредка встречаются *Padus racemosa*, *Sorbus sibirica*, *Lonicera xylosteum*, *Caragana arborescens*. Из травянистой растительности распространены *Calamagrostis obtusata*, *Melica nutans*, *Milium effusum* и виды папоротника.

На Южном Урале среди ели и пихты встречаются дуб, осина, береза и лиственница. В подлеске растут *Tilia cordata*, *Ulmus scabra*, *Acer platanoides* и др. В травяном покрове господствуют *Brachypodium silvaticum*, *Festuca silvatica*, *Calamagrostis arundinacea* и папоротники.

Первое семеношение пихты сибирской в естественных условиях произрастания отмечено у единично стоящих деревьев с 30 лет, в насаждении — с 50—70 лет. Урожайные годы на юге наблюдаются через 2—3 года, на севере — 4—6 лет.

Подрост пихты сибирской, по данным В. В. Гумана и Л. Н. Тюлиной (Каппер, 1954), появляется на почве, прикрытой мхом, и в местах, где отсутствует валежник. Образование чистых древостоев пихты иногда объясняется выборочной рубкой.

Кроме семенного возобновления пихта сибирская способна размножаться вегетативно. Нижние ветви, стелась по земле, обрастают мхом, прикрываются подстилкой и укореняются. Древесина пихты имеет большой процент сердцевинной гнили, используется на дранку, ящичную тару и т. д.

Пихта сибирская — дерево I величины, умброфит, мезофит, гексистотерм, мезотроф, кальцефит?, микотроф, эдификатор.

В культуре с 1820 г. В Советском Союзе широко распространена в садах и парках (рис. 1). Успешно растет в Ленинградской и Московской областях, на Лесостепной опытной станции, в Воронеже, Курске. Устойчива в Барнауле и Горно-Алтайске. Широко представлена в озеленении Латвийской республики. Хорошо растет вдали от морского побережья, вблизи — почки рано распускаются и побиваются весенними заморозками, и деревья усыхают. В Тбилиси плохо переносит сухость воздуха. В Ташкенте пихта испытывается с 1953 г., она достаточно вынослива, но растет медленно, в 10 лет достигает высоты 42 см.

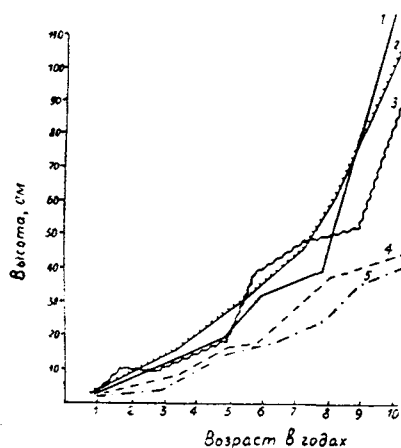


Рис. 2. Рост главного побега некоторых видов рода *Abies*: 1 — *A. sibirica*, 2 — *A. balsamea*, 3 — *A. holophylla*, 4 — *A. cilicica*, 5 — *A. semenovii*.

В Алма-Ату введена двухлетними сеянцами из Лениногорска в 1954 г., в более поздние годы — из Джунгарского Алатау, Алтая, Омска и Ташкента. Сеянцы выращивали под искусственным притенением, саженцы высаживали под полог взрослых тьянь-шаньских елей. Первые годы жизни пихта сибирская плохо переносила жару и сухость воздуха, росла медленно (2—3 см в год). Главный побег задерживался в росте, боковые развивали побеги третьего и четвертого порядков и растение кустилось. После 8 лет наблюдался более интенсивный рост (рис. 2). Прирост главного побега составил уже около 40 см, боковые стали отставать в росте, крона постепенно приобретала пирамидальную форму. В возрасте 11 лет пихта достигала высоты 140 см, диаметр у корневой шейки — 4,5 см (сеянцы из Лениногорска). Разницы в росте и развитии пихты, выращенной из семян разного географического происхождения, не было.

В местных условиях пихта трогается в рост в конце апреля — начале мая и заканчивает его в конце июня, в Барнауле — соответственно во второй половине мая — конце июля. Общая продолжительность роста побегов составляет 55—60 дней. Боковые побеги заканчивают рост раньше верхушечного. Эта же закономерность в росте отмечена в

Ташкенте Т. И. Славкиной (1968). Почти одновременно с началом роста побегов появляется новая хвоя, которая достигает нормального размера через 40—45 дней. В целом цикл роста и развития пихты полностью укладывается в безморозный период Алма-Аты. От зимних морозов и весенних возвратов холодов она не страдает (балл зимостойкости IV). По морозостойкости она отнесена А. Редером ко II зоне.

В настоящее время выращено несколько тысяч саженцев пихты разного возраста. Часть их проходит производственное испытание в Заилийском Алатау (Малоалматинское лесничество Пригородного лесхоза). Высажена она на северо-западном крутом склоне (35—40°), на площадках размером 1×1 м, на высоте 1400—1500 м над ур. м. в типе кустарничьего ельника (Рубаник, 1954). Вблизи растут взрослые насаждения тьянь-шаньской ели. Почва горно-лесная, скрыто подзолистого типа, суглинистого механического состава. В верхних горизонтах почвы отмечается большое скопление органических веществ (около 7%).

Пихта растет на богаре. Зимует удовлетворительно, от заморозков не страдает. Шестилетние растения в Алма-Ате имели высоту 29 см, в Заилийском Алатау — 36 см. В первом случае годичный прирост составлял 7,4 см, во втором — 13 см. Обработка полученных данных методом дисперсионного анализа позволила установить степень влияния климатических и эдафических факторов на общий рост и годичный прирост пихты в Заилийском Алатау, которая составила 19 и 62,6%.

Таким образом, теневыносливая мезофильная древесная порода — пихта сибирская — оказалась довольно устойчивой в Алма-Ате и Лениногорске. Ее испытание в горах Заилийского Алатау близ Алма-Аты дало положительные результаты, и она может быть рекомендована для горных лесхозов республики, а также в сады и парки в виде солитеров, групповых и аллейных посадок.

Pseudotsuga taxifolia (Poir.) Britt. — лжетсуга тиссолистная, или дугласия

Ps. douglasii Carr., *Ps. mucronata* (Rain.) Sudw.

Растет в северо-западной части Сев. Америки, начиная от о. Ванкувер и берегов р. Колумбии (52° с. ш.) до Калифорнии (34° с. ш.) и штата Нью-Мексико (Каппер, 1954) (рис. 3). Протяженность ареала с севера на юг 3800 км, с запада на восток — 1800 км. В Британской Колумбии дугласия поднимается в горы до 1000 м, в Каскадных горах — до 1600, в Калифорнии — до 2250 м.

Обширный район распространения дугласии в широтном и меридиональном направлениях говорит о ее широкой изменчивости и, следовательно, о наличии у нее большого числа мелких таксономических единиц. О. Г. Каппер (1954) называет *Ps. taxifolia* приморской формой, *Ps. glauca* — горной. Первая менее устойчива к засухе и нуждается

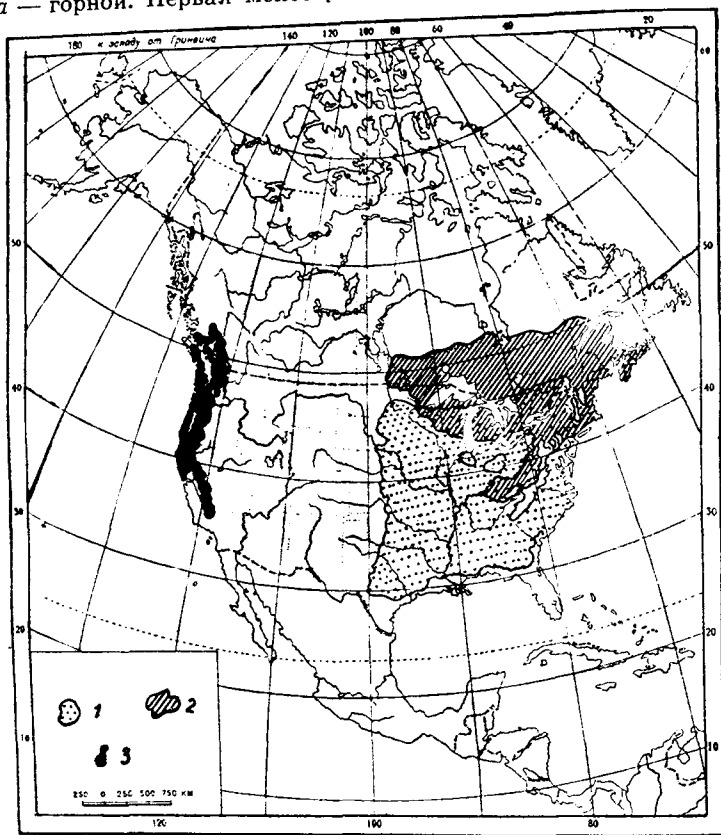


Рис. 3. Естественные ареалы *Juniperus virginiana* (1), *Thuja occidentalis* (2) и *Pseudotsuga taxifolia* (3). 1—2 — по Munns, 3 — по Flauss.

ся в достаточной влажности воздуха. Наилучшими условиями для произрастания этой формы по Тихоокеанскому побережью являются местности с густыми туманами в районе Сьерра-Невады и в Калифорнии с осадками 1500 мм в год.

Горная форма успешно растет на свежих почвах при достаточной влажности воздуха. Устойчива к засолению, мирится в известной степени с сухостью воздуха.

Дугласия — дерево до 80—100 м высоты, живущее до 300—400 лет. К почвам не требовательна. Обитает на подзолистых и черноземных почвах и на хорошо дренированных мощных суглинках. На болотах, а также на тощих песчаных и тяжелых глинистых почвах растет плохо. Корневая система ее глубокая.

В первобытных лесах однообразные чистые насаждения дугласии возникают после пожаров. Позднее к ним примешиваются *Thuja plicata*, *Tsuga heterophylla*, *Picea sitchensis*, *Pinus monticola*, *P. ponderosa* и др.

По выражению американских ученых, лесные пожары являются жизненной необходимостью первобытных лесов дугласии и ее наступления на свободные территории. Burns (цит. по Ткаченко, 1914) отмечает, что там, где в давнее время был пожар, дугласия является господствующей породой. Она отсутствует или образует небольшую примесь к другим древесным породам на тех площадях, где никогда не было пожаров. Почва под насаждениями дугласии затенена и поэтому долго сохраняет влагу. С. А. Schenk (1939) относит дугласию к числу быстрорастущих пород, особенно в молодом возрасте. Молодые сеянцы чувствительны к засухе. По его данным (цит. по Эйзенрайху, 1959), наиболее благоприятный климат в зоне произрастания дугласии (Зап. Орегон, Зап. Вашингтон, Британская Колумбия) характеризуется средней температурой января выше — 2°. Разница между «средними температурами за июль и январь составляет меньше 20°. Осадки выпадают на 75% в течение зимних месяцев и составляют за год больше 1000 мм. Снежный покров небольшой, лежит недолго. Почва промерзает лишь с поверхности и на несколько недель».

Дугласия более требовательна к свету, чем пихта и ель. Не переносит верхушечного затенения, лучше развивается при рассеянном свете и боковом затенении. Она обладает замечательным свойством восстанавливаться после повреждения морозами, пожарами и ураганами в такой мере, в какой не обладает ни одна другая шишконосная порода.

Энтомовредителями почти не повреждается, молодые сеянцы стойки против болезней. Более долговечна, чем другие древесные породы, произрастающие с ней в одном сообществе. Толстая кора защищает дугласию от пожаров, от которых страдают *Picea*, *Abies* и *Tsuga*.

Урожайные годы дугласии наступают редко, в каждом десятилетии их насчитывается два. По наблюдениям американских лесоводов, семена долго не теряют всхожести, если лежат в почвенной мульче. Семена высыплются из шишек на расстояние до 100 м от дерева незадолго до наступления периода дождей или выпадения снега, что способст-

Обширный район распространения дугласии в широтном и меридиональном направлениях говорит о ее широкой изменчивости и, следовательно, о наличии у нее большого числа мелких таксономических единиц. О. Г. Каппер (1954) называет *Ps. taxifolia* приморской формой, *Ps. glauca* — горной. Первая менее устойчива к засухе и нуждается

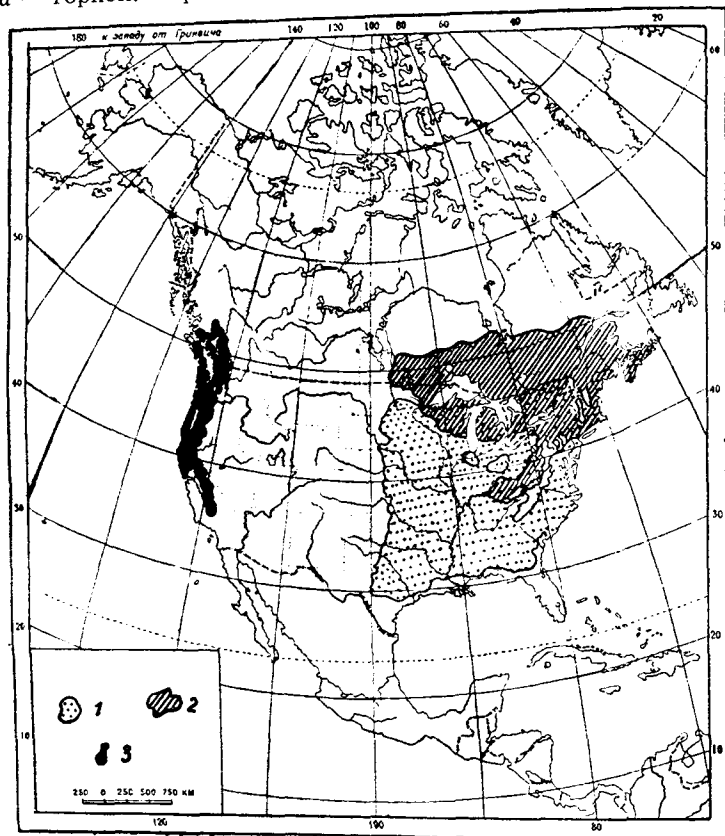


Рис. 3. Естественные ареалы *Juniperus virginiana* (1), *Thuja occidentalis* (2) и *Pseudotsuga taxifolia* (3). 1—2 — по Munns, 3 — по Flauss.

ся в достаточной влажности воздуха. Наилучшими условиями для произрастания этой формы по Тихоокеанскому побережью являются местности с густыми туманами в районе Сьерра-Невады и в Калифорнии с осадками 1500 мм в год.

Горная форма успешно растет на свежих почвах при достаточной влажности воздуха. Устойчива к засолению, мигрирует в известной степени с сухостью воздуха.

Дугласия — дерево до 80—100 м высоты, живущее до 300—400 лет. К почвам не требовательна. Обитает на подзолистых и черноземных почвах и на хорошо дренированных мощных суглинках. На болотах, а также на тощих песчаных и тяжелых глинистых почвах растет плохо. Корневая система ее глубокая.

В первобытных лесах одновозрастные чистые насаждения дугласии возникают после пожаров. Позднее к ним примешиваются *Thuja plicata*, *Tsuga heterophylla*, *Picea sitchensis*, *Pinus monticola*, *P. ponderosa* и др.

По выражению американских ученых, лесные пожары являются жизненной необходимостью первобытных лесов дугласии и ее наступления на свободные территории. Burns (цит. по Ткаченко, 1914) отмечает, что там, где в давнее время был пожар, дугласия является господствующей породой. Она отсутствует или образует небольшую примесь к другим древесным породам на тех площадях, где никогда не было пожаров. Почва под насаждениями дугласии затенена и поэтому долго сохраняет влагу. С. А. Schenk (1939) относит дугласию к числу быстрорастущих пород, особенно в молодом возрасте. Молодые сеянцы чувствительны к засухе. По его данным (цит. по Эйзенрайху, 1959), наиболее благоприятный климат в зоне произрастания дугласии (Зап. Орегон, Зап. Вашингтон, Британская Колумбия) характеризуется средней температурой января выше — 2°. Разница между «средними температурами за июль и январь составляет меньше 20°. Осадки выпадают на 75% в течение зимних месяцев и составляют за год больше 1000 мм. Снежный покров небольшой, лежит недолго. Почва промерзает лишь с поверхности и на несколько недель».

Дугласия более требовательна к свету, чем пихта и ель. Не переносит верхушечного затенения, лучше развивается при рассеянном свете и боковом затенении. Она обладает замечательным свойством восстанавливаться после повреждения морозами, пожарами и ураганами в такой мере, в какой не обладает ни одна другая шишконосная порода.

Энтомовредителями почти не повреждается, молодые сеянцы стойки против болезней. Более долговечна, чем другие древесные породы, произрастающие с ней в одном сообществе. Толстая кора защищает дугласию от пожаров, от которых страдают *Picea*, *Abies* и *Tsuga*.

Урожайные годы дугласии наступают редко, в каждом десятилетии их насчитывается два. По наблюдениям американских лесоводов, семена долго не теряют всхожесть, если лежат в почвенной мульче. Семена высыпаются из шишек на расстояние до 100 м от дерева незадолго до наступления периода дождей или выпадения снега, что способствует

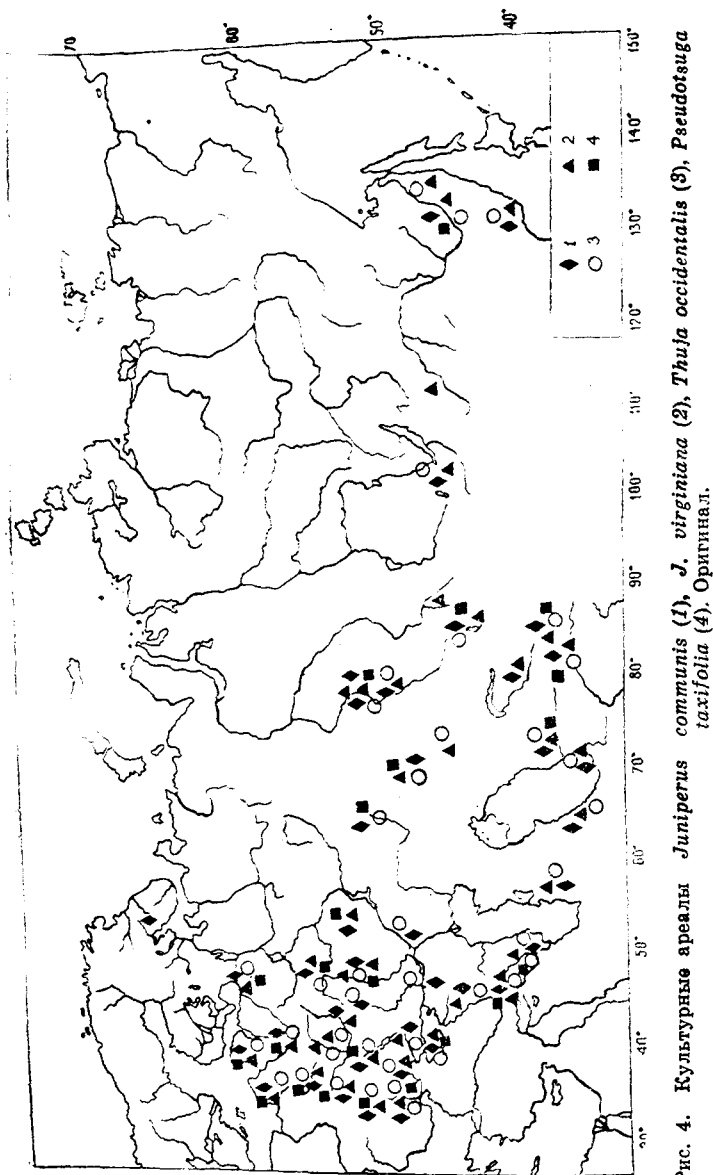


Рис. 4. Культурные ареалы *Juniperus communis* (1), *J. virginiana* (2), *Thuja occidentalis* (3), *Pseudotsuga taxifolia* (4). Оригинал.

зует возобновлению и ее расселению. Особенно хорошее возобновление наблюдается после пожара (до 300 тыс. всходов на 1 га, Ткаченко, 1914). О. Г. Каппером (1954) отмечается, что при повышении температуры воздуха до 500° во время пожара температура внутри шишки в течение 1—2 минуты составляет всего лишь 26—35° и поэтому при быстро проходящем огне семена дугласии сохраняют жизнеспособность.

Свисающие вниз ветви являются хорошим приспособлением дугласии к снегопадам. В Сьерра-Неваде она выдерживает толщину снегового покрова свыше 10 м. В Каскадных горах на высоте 1200 м над ур. м. встречаются лощины с дугласией, на которые обрушиваются большие снеговые обвалы, а резкие колебания температуры сопровождаются ветром. В таких местах чистые густые насаждения дугласии отсутствуют.

Лесоводы ценят ее за высокие механические свойства древесины, приближающиеся к лиственнице. Из всех американских древесных пород (за исключением секвойи) она дает наибольшее количество древесины.

Дугласия — дерево I величины, сциофит, мезофит, мезотерм, мезотроф, прогрессивный эдификатор на пожарниках.

Введена в культуру в Европе в 1827 г. Растет в Англии, Франции, ГДР, ФРГ. В СССР хорошо прижилась во влажных субтропиках. В Латвийской ССР введена в лесные культуры с конца 90-х годов прошлого столетия. Является излюбленной парковой породой, зимостойка. На Лесостепной опытной станции плодоносит. В молодом возрасте страдает от заморозков, хорошо переносит засуху. Растет в Тбилиси, Белоруссии и других местах (рис. 4). Испытывается в Ташкенте. В 11 лет достигает высоты 122—149 см.

В Алма-Ату дугласия введена двухлетними сеянцами, полученными из Москвы в 1954 г. Более молодые растения выращены из семян, выписанных из Польши, Чехословакии, ГДР, Швейцарии, Нальчика, Лесостепной опытной станции (Липецкая область), Кавказа, Каменец-Подольска.

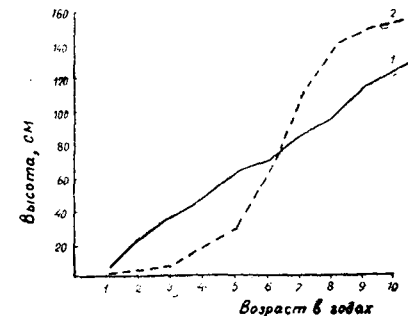


Рис. 5. Рост главного побега некоторых видов рода *Pseudotsuga*: 1 — *P. taxifolia*, 2 — *P. glauca*.

В первые годы жизни (2—3 года) сеянцы растут медленно, в дальнейшем рост побегов усиливается (рис. 5). Лучший рост отмечен у растений, выращенных от семян из Каменец-Подольска (8-летние растения достигли 160 см высоты). Медленный рост побегов отмечен у растений от семян из ФРГ, ГДР (Грейфсвальд) — 31 см. Дугласия зимует без повреждений побегов (балл зимостойкости IV, по морозостойкости отнесена А. Редером к VI зоне). К раннеосенним и позднеосенним заморозкам не чувствительна. До 10 лет страдает от жары и сухости воздуха. В это время нуждается в притенении, с возрастом становится более устойчивой.

В 16 лет дугласия достигает 5 м высоты при диаметре ствола на высоте груди 6,5 см (сеянцы из Москвы).

В настоящее время ее выращено 500 экземпляров.

Ps. glauca Mayr — л. сизая

Ps. douglasii var. *glauca* Mayr, *Ps. taxifolia* subsp. *glauca* Schwer.

В Европе введена в культуру в 1884 г., в России — с 40-х годов XIX в. Морозоустойчива и более засухоустойчива, чем лжетсуга тиссолистная. Широко культивируется в степной и субтропической зонах, в парках и лесных посадках. На север доходит до Ленинграда. В Ташкенте испытывается с 1954 г. 12-летние растения достигают 119 см высоты, устойчива к низкой зимней температуре и сухости воздуха.

В Алма-Ате выращивается с 1956 г. (семена из Болгарии, Канады, Румынии, Польши, дендропарка «Веселые Боковеньки»). Отличается устойчивостью в местных условиях. Более жаростойкая, чем *Ps. taxifolia*. На открытом месте солнечными ожогами не повреждается, от сухости воздуха не страдает. В первые годы растет медленно, с 4—5 лет быстрее и обгоняет в росте *Ps. taxifolia* (рис. 5). После 10 лет годичный прирост составляет 40—60 см. Сеянцы, выращенные из семян разного географического происхождения, растут примерно одинаково.

Набухание почек весной у дугласии (*Ps. taxifolia* и *Ps. glauca*) наступает в первой декаде апреля, а через три недели появляется хвоя. Полное разъединение хвои происходит в конце мая. Одновременно с распусканьем почек начинается рост побегов, который заканчивается в конце июня. Продолжительность роста побегов составляет 55—68 дней.

Оба вида растут в Алма-Ате удовлетворительно, что говорит о их широкой амплитуде приспособляемости в связи с широким ареалом, однако лжетсуга сизая является более устойчивой породой, поэтому при рекомендации для озеленения Казахстана предпочтение следует отдать *Ps. glauca*.

Ps. taxifolia целесообразно использовать в лесокультурных посадках горных районов республики.

Picea abies (L.) Karst. — ель обыкновенная

P. excelsa Link

Произрастает на обширной территории в тайге и смешанных лесах европейской части СССР и занимает до 50% общей площади лесов. Естественный ареал характеризуется разорванностью по рекам Висла, Буг и Дунай. Северная граница простирается почти до тундровой зоны, от северной части Кольского п-ова (южнее Мурманска) она опускается к горловине Белого моря. Восточная граница проходит, примерно, по линии Архангельск — Киров, Ижевск. На северо-востоке европейской части Союза, а также на Урале ель обыкновенная растет совместно с елью сибирской и образует с ней межвидовые гибриды. Южная граница на равнине почти совпадает с северной границей черноземов и проходит примерно по линии 50° с. ш., севернее Киева на Мозырь и Гомель, далее южнее Трубчевска мимо Карачева (Брянская область), севернее Орла, между Тулой и Москвой, на Рязань и Моршанск, севернее Саранска к р. Суре, затем поднимается к Казани, к р. Каме и к г. Ижевску. На западе ель доходит до государственной границы СССР.

За пределами СССР северная граница ели обыкновенной проходит, начиная от Пиренейских гор, через Среднюю Францию, Рейн (около 50° с. ш.), Средне-Германскую возвышенность до устья Вислы, отсюда идет на Скандинавский п-ов. Южная граница ели в Западной Европе проходит несколько севернее Аппенинского п-ова и Адриатического моря, вдаваясь к югу на Балканский п-ов, после чего направляется несколько к северу через Карпаты в Вольнскую область (Харитонович, 1968) (рис. 6).

Ель обыкновенная — дерево до 30 (50) м высоты, живет до 300 (500) лет. На севере она селится по равнине. В Средней и Южной Европе — преимущественно в горах. На Карпатах ель растет до высоты 1500—1800 м над ур. м., в Южной Норвегии — до 950—1000 м. В Альпах поднимается до высоты 2000 м, в горах Северной Норвегии — только до 250—400 м.

На обширной территории своего ареала в разнообразных климатических, орографических и эдафических условиях ель распадается на экотипы. Имеет горизонтальную корневую систему, поэтому подвержена ветровалу. На глинисто-песчаных почвах образует глубокую корневую систему с массой «якорных» корней, которые придают ей устойчивость.

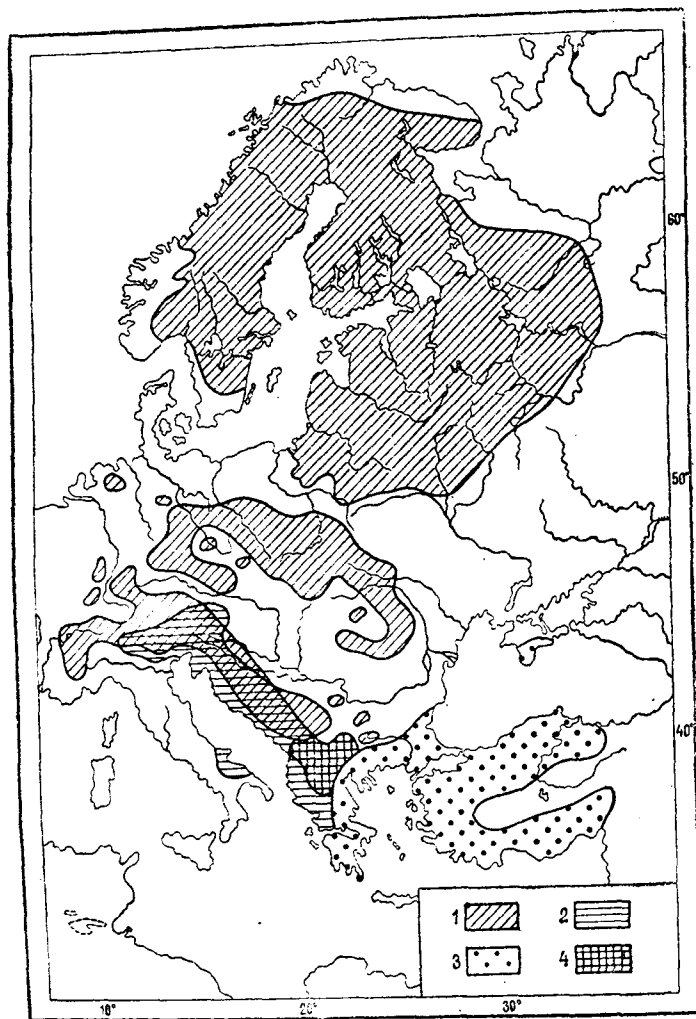


Рис. 6. Естественные ареалы *Picea abies* (1), *Pinus nigra* (2), *P. pollastiana* (3), *P. peuce* (4). 1—2 — по монографии «Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949, 3 — по Schwarz (1935—1936), 4 — по Rubner (1934).

Семеношение в естественных условиях наступает в 15 лет на свободе, а с 30—50 — в насаждениях. В зависимости от экологических условий семенные годы повторяются через 3—7, всхожесть семян сохраняется 4—5 лет.

Ель обыкновенная очень теневынослива и в этом отношении уступает только пихте, тиссу и самшиту. Иногда произрастает под пологом леса до 60—80 лет, в этом случае имеет зонтикообразную форму кроны.

Требовательна к эдафическим условиям и по этой особенности превосходит сосну обыкновенную. Потребность в извести у ели более высокая, чем у пихты, но калия она потребляет меньше; также требовательна и к влажности воздуха. Высокой летней температуры не переносит.

К почве менее прихотлива, чем пихта. Не переносит недостатка кислорода в почве, а следовательно, и излишка влаги, особенно застойного характера. Растет на свежем черноземе при достаточной влажности воздуха, может расти на супесчаных и песчаных почвах. На тяжелых и сырых почвах ель селится (до 95%) по микроповышениям (кочкам).

Ель обыкновенная образует чистые и смешанные насаждения с сосной, пихтой, лиственницей, березой и осиной. В зависимости от условий местопроизрастания образует различные типы леса.

Почвоулучшающая способность у нее незначительна. По данным Н. С. Нестерова (Каппер, 1954), ель в 4 раза сильнее выщелачивает почву, чем сосна. Под пологом ели часто образуется моховой покров, который задерживает влагу.

В молодости ель обыкновенная растет медленно. По данным О. Г. Каппера (1954), 9-летние растения достигают всего лишь 102 см высоты. В чистых насаждениях медленный рост продолжается до 12—18 лет, в смешанных — до 40—50.

На дренированных легких почвах она возобновляется на открытых местах, превращаясь в дерево-пионера. Возобновлению ели препятствуют быстрое задернение почвы злаками и пожары, уничтожающие самосев и подрост.

Древесина ели мягкая, легко колется, используется как строевой лес и употребляется для различных столярных изделий*.

Ель обыкновенная — дерево I величины, умброфит, мезофит, микротерм, олиготроф, прогрессивный эдификатор.

В культуре растет далеко за пределами своего ареала (рис. 7). Встречается в Грузии (Тбилиси), цветет и образует шишки, после 60 лет состояние ее ухудшается. В Крыму (Никитский ботанический сад) вступила в пору семеношения. На Лесостепной опытной станции в возрасте 28 лет достигает высоты 12 м, цветет и завязывает семена. В Барнауле растет быстро, хвоя в молодом возрасте обмерзает.

В Средней Азии (Фергана, Самарканд, Душанбе) растет на поливе. В Ташкенте (ботанический сад) выращивается с

* Разнослойная древесина употребляется для изготовления музыкальных инструментов.

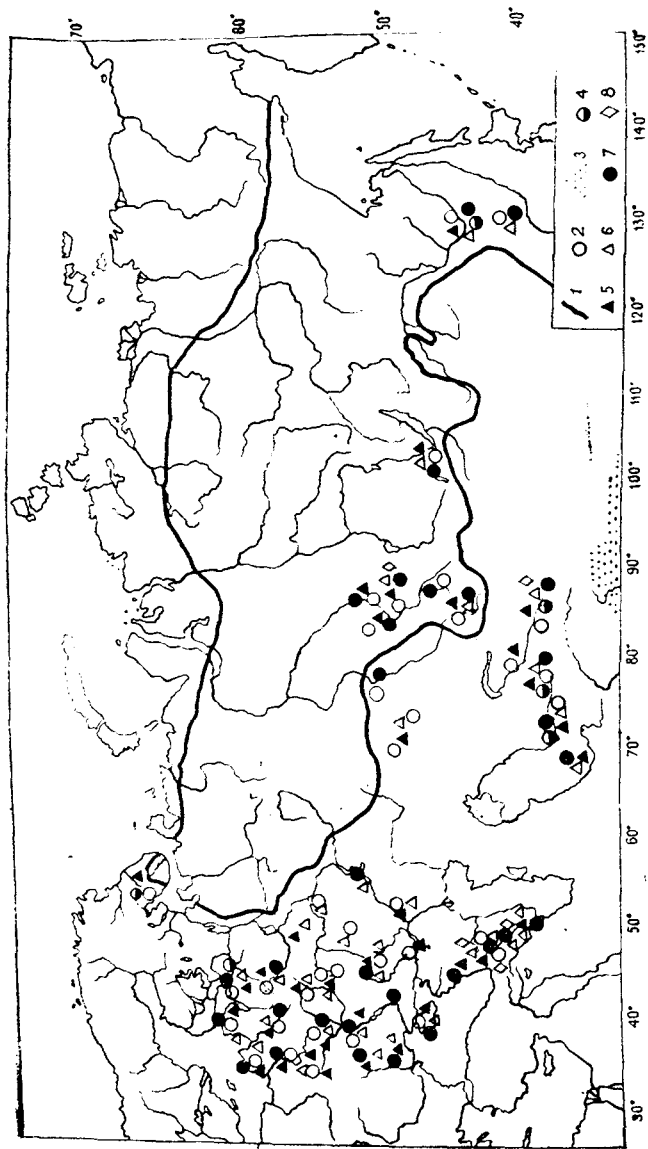


Рис. 7. Естественные и культурные ареалы *Picea obovata* (1 и 2), *P. asperata* (3 и 4); культурные ареалы *P. pungens* (5), *P. glauca* (6), *P. abies* (7), *P. polita* (8). 1 — по монографии «Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949. Естественный ареал *P. asperata* не совсем ясен из-за ограниченности материала. 2, 4—8 — оригинал.

1955 г. При регулярном поливе и юго-западном отенении растения не страдают от высокой летней температуры и сухости воздуха. Лучшие экземпляры ели в 11 лет имеют высоту 2 м.

Испытывается в Караганде, где растет медленно. Восемилетние растения достигают там 80 см высоты.

В Алма-Ате выращивается с 1953 г. Семена были получены из различных мест: Эстонии, Москвы (госзеленхоз), Новосибирска, Ленинграда, Львова, Хабаровска, Швеции, Польши, Румынии, Канады, Чехословакии, Болгарии и др. Всего высевалось свыше 100 образцов семян.

Таблица 1

Рост ели обыкновенной в первые годы жизни

Происхождение семян	Высота (см) в возрасте (лет)												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Москва		2,5	9	11	16	29	40	Переданы озеленительным организациям					
Ленинград		2,0	6,5	9	20	Пикировка	23	25	47	Переданы озеленительным организациям			
Львов		3	8	10	16	22	30	71	115	140	—	—	
Хабаровск		—	4,5	16	16	27	30	34	75	115	150	—	
Эстония		6,0	8,5	14	18	23	Пикировка	36	60	70	85	—	
ГДР, ФРГ		—	8	15	27	35	55	70	85	—	—	—	
Канада		2,0	3,5	22	22	26	30	32	36	—	—	—	
Польша		12,5	Пикировка	13	15	190	23,5	25	28	30	45	65	
Румыния		3,5	3,0	9,0	10	Пикировка	20	26	30	41	50	—	
Швеция		4,5	—	6,0	25	43	70	Переданы озеленительным организациям					

Ель обыкновенная в местных условиях (в первые 3—4 года) растет медленно, с возрастом рост побегов ускоряется. Отмечается большое варьирование по высоте растений в зависимости от географического происхождения семян (табл. 1). Более сильный рост побегов наблюдается у растений, выращенных из семян из Львова и Хабаровска. Медленно растут сеянцы от польских и румынских семян.

В Алма-Ате набухание почек у ели обыкновенной отмечено в начале апреля. Рост верхушечного побега по сравнению

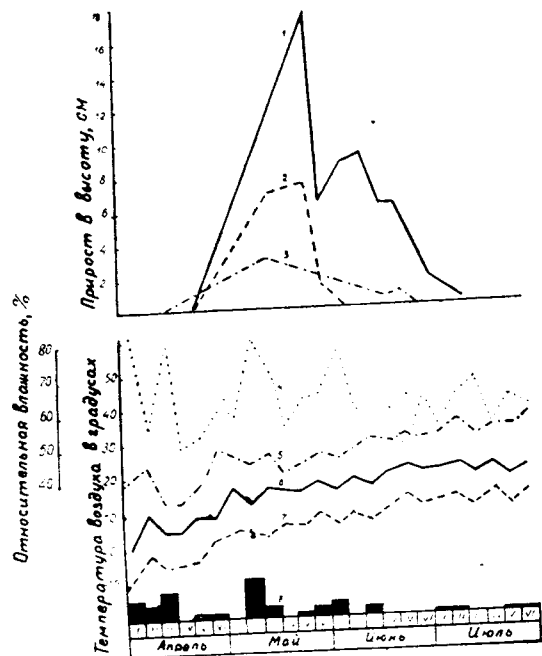


Рис. 8. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea* на фоне метеорологических элементов: 1—*P. abies*, 2—*P. obovata*, 3—*P. schrenkiana*, 4—относительная влажность воздуха. Температура воздуха: 5—максимальная, 6—средняя, 7—минимальная, 8—осадки (по наблюдениям 1963 г.).

нию с другими видами ели происходит позднее. Так, по нашим наблюдениям, *P. abies* в Алма-Ате начинает расти в конце апреля — на 15—17 дней позднее *P. koraiensis* и *P. schrenkiana*, одновременно с *P. asperata* и *P. montigena*. Рост побегов заканчивается в конце июня на 10—15 дней позднее, чем у *P. schrenkiana*. В течение вегетационного периода максимальный прирост в 1963 г. был в конце третьей декады мая (17,5 см), что связывалось с повышением среднедекадной температуры воздуха (рис. 8). В 1964 г. максимальный прирост отмечался в первой, второй и третьей декадах июня (рис. 9). В 1965 г. интенсивный рост побегов наблюдался в начале третьей декады мая и в середине второй декады июня, что также соответствовало повышению среднедекадной температуры воздуха (рис. 10). Общая продолжительность роста побегов составляла 59 дней. Зимние почки закладываются у ели в конце июня. В отдельные го-

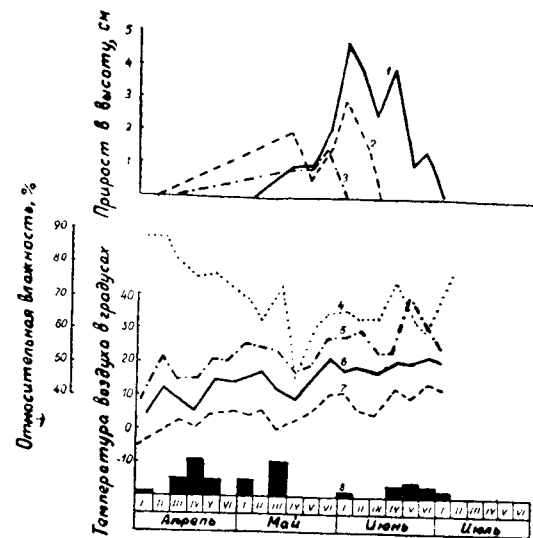


Рис. 9. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea* на фоне метеорологических элементов: 1—*P. abies*, 2—*P. obovata*, 3—*P. schrenkiana*, 4—относительная влажность воздуха. Температура воздуха: 5—максимальная, 6—средняя, 7—минимальная, 8—осадки (по наблюдениям 1964 г.).

ды в зависимости от погодных условий в июле—августе отмечался вторичный рост побегов. В Барнауле фенологические фазы ели обыкновенной протекают на один месяц позднее.

Ель обыкновенная зимостойка, случаев подмерзания побегов за период наблюдений не отмечалось. А. Редером (1949) по морозостойкости она отнесена ко II зоне. Ввиду того что всходы и молодые сеянцы в первые годы плохо переносят жару и сухость воздуха, их притеняли. Растения, пересаженные в древесную школу, растут на открытом месте. Лучшие экземпляры ели в 14-летнем возрасте имеют высоту около 6 м при диаметре ствола на высоте груди 6 см. Единичные экземпляры завязали шишки, но семена в них были пустые. В саду выращивается 14 декоративных форм ели обыкновенной: *aurea* Nash, *aurea magnifica* Oud., *argenteo-spica* Rehd., *chlorocarpa* Krü., *cranstonii* Oud., *glauca* Schr., *inversa* Nash, *maxwellii* Nash, *nigra* Krü., *ohlen-dorffii* Nornibr., *pumila* Voss, *remontii* Rehd., *virgata* Fries, *viminalis* Fries, которые размножаются вегетативно черен-

кованием и прививкой. Все формы ели устойчивы в местных условиях и растут быстро.

Испытание в Алма-Ате теневыносливой мезофильной ели обыкновенной указывает на возможность произрастания ее в резко континентальном климате Казахстана. По-види-

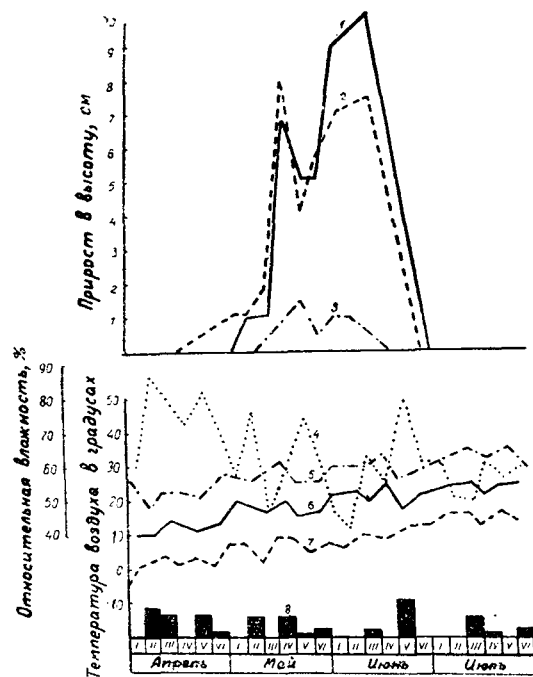


Рис. 10. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea* на фоне метеорологических элементов: 1 — *P. abies*, 2 — *P. obovata*, 3 — *P. schrenkiana*, 4 — относительная влажность воздуха. Температура воздуха: 5 — максимальная, 6 — средняя, 7 — минимальная, 8 — осадки (по наблюдениям 1965 г.).

мому, широкая экологическая амплитуда приспособляемости дает ей возможность расти вдали от родины в новых условиях. Может быть рекомендована для парков, лесопарков и лесных культур.

P. asperata Mast.— е. шероховатая

Растет в Западном Китае. В большом изобилии встречается в Сунган-Тинге, вблизи границы с Тибетом, на высоте 2000—2700 м над ур. м. (рис. 7).

Как сообщает Н. Wilson (Schenk, 1939), леса большой протяженности находятся в бассейне Фу-хо — главной р. Мин. Ель шероховатая обитает в труднодоступных горах и занимает большие площади. Близка по морфологии к *Picea abies*.

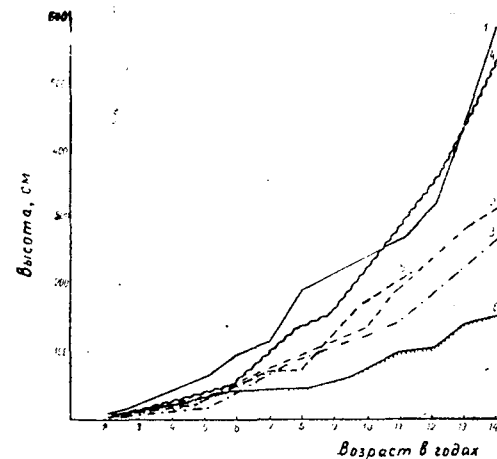


Рис. 11. Рост главного побега некоторых видов рода *Picea*: 1 — *P. glauca*, 2 — *P. asperata*, 3 — *P. obovata*, 4 — *P. abies*, 5 — *P. neveitchii*, 6 — *P. montigena*.

Экология этой ели почти не изучена. Судя по описанию Н. В. Павлова (1965), *P. asperata* растет в зоне распространения *Picea schrenkiana*, *Larix dahurica*, *Biota orientalis* и некоторых других видов, поэтому можно предположить, что их экология близка между собой.

В Европе ель шероховатая выращивается с 1910 г. В культуре встречается редко. Испытывается в Полярно-Альпийском ботаническом саду, где растет медленно. В 8 лет достигает высоты 27 см, не обмерзает. В Ленинграде (Лесотехническая академия) зимостойка. В Ташкенте эта ель устойчива и в 6 лет достигает высоты 37—50 см (рис. 7).

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. Семена были получены из Китая (Пекинский ботанический сад), ГДР, Польши (Познань), Франции (Париж).

В условиях Алма-Аты ель шероховатая произрастает успешно. Саженьцы растут на открытом месте, от летней жары и сухости воздуха не страдают и зимними морозами не повреждаются (балл зимостойкости IV. По А. Редеру, огнесена к V зоне). Растет здесь сравнительно быстро, уступая в этом лишь *P. abies* и *P. glauca*. После 10-летнего возраста

годовой прирост у нее составляет около 50 см. В возрасте 14 лет высота ели превышает 3 м (рис. 11).

Рост главного (осевого) побега у *P. asperata* по сравнению с другими видами ели начинается позже. В Алма-Ате она трогается в рост в конце апреля (при среднедекадной температуре воздуха 13°) на 14—15 дней позднее, чем *P. glauca*, *P. koraiensis* и одновременно с *P. abies*. Рост побегов заканчивается в середине — конце июня. Максимальный прирост (8 см) наблюдался в 1963 г. в конце второй декады мая и в середине первой декады июня, что соответствовало повышению среднедекадной температуры воздуха. В 1965 г. максимум прироста (12 см) был отмечен в третьих декадах мая и июня (рис. 12). Общая продолжительность роста побегов у *P. asperata* составляла 46 дней. Годичный прирост равен 43,5 см (среднее за 3 года). Имеется 64 экземпляра растений различного возраста.

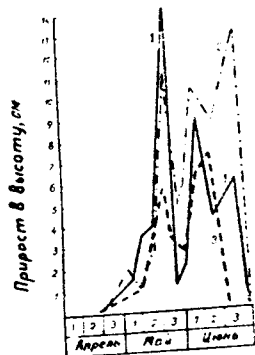


Рис. 12. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea*: 1 — *P. polita*, 2 — *P. asperata*, 3 — *P. peoveitchii* (по наблюдениям 1965 г.).

Ель шероховатая, представляющая большой интерес, может быть широко рекомендована для озеленения юга Казахстана.

P. glauca (Moench) Voss — е. белая, или канадская

P. alba Link, *P. canadensis* Britt.

Одна из самых распространенных лесных пород Северной Америки. Ареал ее простирается между 45 и 70° с. ш., от Атлантического океана до восточных склонов Скалистых гор; на севере — на Лабрадоре и по побережью Гудзонова залива; в виде кустарника доходит до Полярного круга; в Западной Аляске распространена до границы лесов, на юге заходит в степь (рис. 13). В горы поднимается на высоту до 1500 м.

Достигает высоты 40 м, живет до 250—300 лет. Селится на заброшенных пастбищах, пожарищах и на других свободных площадках, образуя чистые и смешанные насаждения.

Корневая система ели белой поверхностная. В густых древостоях растет без примеси других пород. Почва под ельником покрыта подстилкой из опавшей хвои.

Первобытные леса этой ели, как правило, одноярусные. В двухъярусном насаждении верхний ярус состоит из березы и тополя. Обычным спутником ели белой является *Abies balsamea*.

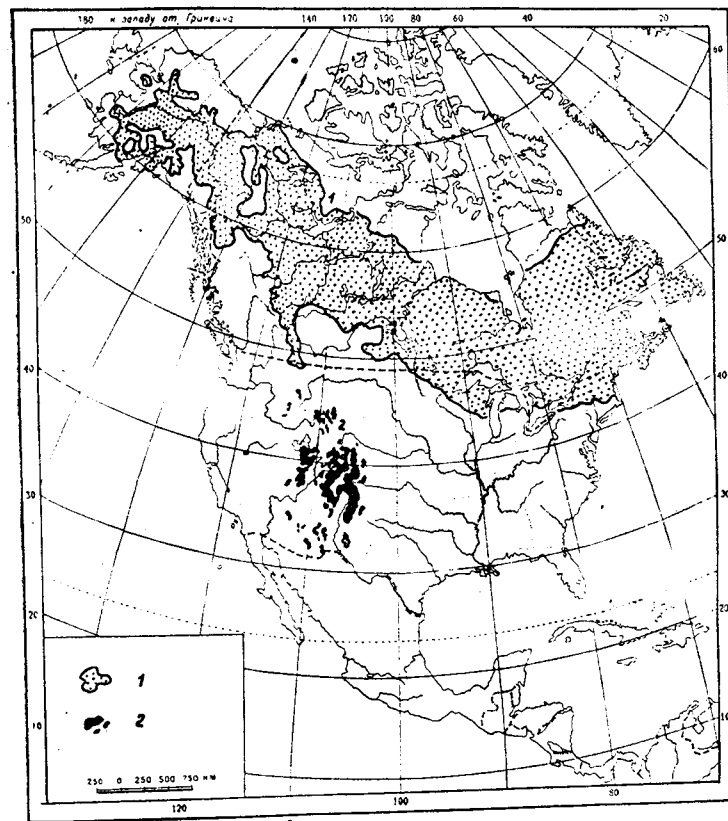


Рис. 13. Естественные ареалы: 1 — *Picea glauca*, 2 — *P. pungens*. По монографии «Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949.

После пожара или вырубki древостоя образуется смешанный лес из *Picea*, *Populus tremuloides*, *P. grandidentata*, *P. tacamahaca*, *Betula cordifolia* или *B. papyrifera*. На болотистых местах к ели примешиваются *Thuja occidentalis*, *Pinus strobus*, *Acer rubrum* и *Picea mariana*.

К эдафическим условиям не требовательна, растет на почвах, различных по механическому составу, влажности

и мощности. Избегает болотистых мест со стоячей водой. А. Е. Porsila (Schenk, 1939), описывая обитание ели белой в низинах р. Макензи, отмечал, что «распространение там *P. glauca* обусловлено исключительно ветром, иначе говоря, она нашла там защиту от ветра, который отсутствует в речных долинах. В низинах и даже далеко на севере в устье р. Макензи она растет деревом и плодоносит. В этих условиях *Betula papyrifera*, *Populus tremuloides* и *P. tacamahaca* даже в защищенных местах становятся приземистыми кустами, а *Larix laricina* и *Picea mariana* вообще не встречаются.» Этот же автор сообщал и о больших насаждениях ели белой вокруг Большого Медвежьего озера. *Picea mariana* и *Larix laricina* встречались там редко и плохо росли.

Приведенные примеры говорят об исключительной выносливости и нетребовательности этой ели к факторам внешней среды.

Picea glauca f. *albertiana* встречается в западной половине ареала вместе с *Abies lasiocarpa*. После пожаров ее сменяет *Pinus contorta* var. *latifolia*.

Ель белая дает много хорошей древесины для бумажной промышленности и поэтому высоко ценится американскими лесоводами.

Семена ели белой созревают в августе и сразу же высыпаются из шишек, при хранении долго сохраняют всхожесть.

Ель белая — дерево I величины, сциофит, ксеромезофит?, олиготроф, микротерм, эдификатор прогрессивный.

В России эта ель в культуре встречается с первой половины XIX в. Она неприхотлива к уходу, морозостойка и засухоустойчива. По морозоустойчивости отнесена А. Редером ко II зоне. Успешно растет в Москве, Ленинграде, Горьком, Кирове, Свердловске. Имеется в лесных посадках Латвии и Белоруссии. На Украине (дендропарк «Тростянец») в возрасте 33—38 лет достигает 22 м высоты, завязывает семена. Изредка встречается на южном берегу Крыма, в Симферополе. В Никитском ботаническом саду растет медленно, страдает от недостатка влаги. На Лесостепной опытной станции дает самосев. В Грузии (Тбилиси, ботанический сад) также испытывает недостаток во влаге, растет медленно, образует шишки, но семена в них бывают пустые. В Барнауле мерзнет.

В Казахстане растет в Боровском лесном техникуме (Кокчетавская область), отличается высокой зимостойкостью. 26-летние ели достигают 6 м высоты, отмечается обильное семеношение, семена получают качественные. Испытывается в Караганде (ботанический сад). Растет в республиках Средней Азии — во Фрунзе и Ташкенте. Везде устойчива (рис. 7).

В Алма-Ате ель белая выращивается с 1954 г. (семена получали от Лесостепной опытной станции (Липецкая область), из Каунаса, Москвы, Риги, Канады и др.). Всего высевалось 20 образцов семян. Из всех произрастающих в Алма-Ате видов этого рода ель белая является самой быстрорастущей и неприхотливой (рис. 11).

Растения вне зависимости от географического происхождения растут одинаково быстро. В 14-летнем возрасте достигает 4,5 м высоты при диаметре ствола 6,5 см (семена от Лесостепной опытной станции). За последние годы годичный прирост этой ели составляет свыше 100 см.

Таким образом, ель белая растет в Алма-Ате быстрее, чем в европейской части СССР, лесной и степной зонах, где она в 10-летнем возрасте достигает всего лишь 1—1,5 м («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

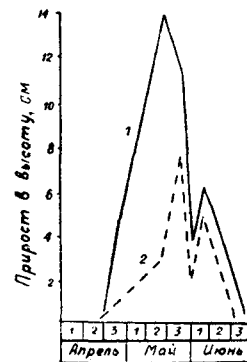


Рис. 14. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea*: 1 — *P. glauca*, 2 — *P. pungens* (по наблюдениям 1963 г.).

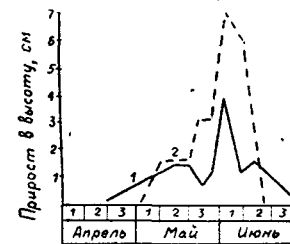


Рис. 15. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea*: 1 — *P. glauca*, 2 — *P. pungens* (по наблюдениям 1964 г.).

По нашим наблюдениям, рост побегов в высоту у *P. glauca* начинается в середине апреля при среднедекадной температуре воздуха 13° — на 14 дней раньше, чем у *P. asperata* и *P. abies* и заканчивается во второй декаде июня одновременно с *P. polita*, *P. schrenkiana* и *P. abies*.

В 1963 г. ель белая росла более интенсивно во второй декаде мая и в первой декаде июня (рис. 14). В 1964 г. максимальный прирост отмечен в первой декаде июня (рис. 15), в 1965 г. — в третьей декаде мая и во второй декаде июня (рис. 16). Продолжительность роста ее побегов составляет 64 дня.

Цветение в местных условиях наблюдается в конце апреля — начале мая. Шишки созревают в сентябре. Первое семеношение отмечено в восьмилетнем возрасте. На родине

оно наступает в 10—15 лет. Ежегодно завязывает семена, однако полнозернистость их не превышает 30%.

В Центральном ботаническом саду АН КазССР испытывается карликовая форма ели белой *P. glauca* Voss *conica* Rehd. с коническим очертанием кроны. Черенки получили из Москвы (ГБС) и Киева в 1963—1965 гг. и укоренили в парнике. Растет очень медленно, крона узкоконусовидная, плотная, хвоя короче, чем у основного вида. Имеется 14 экземпляров этой формы высотой 20—31 см.

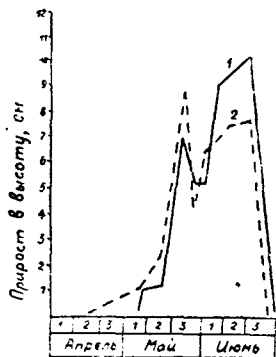


Рис. 16. Прирост главного побега некоторых видов рода *Picea*: 1 — *P. glauca*, 2 — *P. pungens* (по наблюдениям 1965 г.).

Ель белая и ее форма отличаются засухоустойчивостью и зимостойкостью (балл зимостойкости IV). По морозостойкости эта ель отнесена А. Редером ко II зоне.

Светолюбивая и засухоустойчивая ель белая растет в Алма-Ате успешно и не испытывает

признаков угнетения. Является одной из перспективных пород для Казахстана. Может быть рекомендована для лесного хозяйства и зеленого строительства.

P. obovata Ldb. — е. сибирская

Северная граница этой ели проходит от Белого моря до устья Печоры (Нарьян-Мар), затем снижается к Уралу. Перейдя Уральские горы, направляется к г. Дудинка на Енисее (69°29'), дальше — 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 переходит 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 пос. Кольвань, севернее г. Тюкалинска, через города Ялуторовск и Камышлов к Златоусту Челябинской области (Каппер, 1954; рис. 7).

В естественном местообитании (Восточные Саяны) была описана декоративная форма ели сибирской с голубоватой окраской хвои — *P. obovata* Ledeb. var. *nova* (Малышев,

1960). Такая же форма произрастает и в Горном Алтае (Лучник, 1960) и в Казахстане (Восточно-Казахстанская область).

Ель сибирская достигает 30 м высоты, растет по склонам гор, поднимается вверх не больше 500 м. В суровых условиях, под воздействием постоянно дующих ветров, приобретает стланиковую форму. Лесоводственная характеристика этой ели сходна с елью обыкновенной. Является теневыносливой породой, уступающей, однако, пихте сибирской. Хорошо переносит резко континентальный климат. Морозоустойчива, выдерживает суровые зимы, но побеги ее иногда повреждаются поздними весенними заморозками. В пределах естественного ареала успешно растет на дренированных свежих суглинистых почвах в средней и южной тайге и низкогорной лесной зоне. На заболоченных почвах, а также на песках эта ель растет плохо. Она образует как чистые, так и смешанные насаждения с кедром сибирским, пихтой, лиственницей, березой и осиной. На Дальнем Востоке чаще встречается в смеси с другими хвойными, а также лиственными породами: тополем, березой, черемухой, липой, ясенем и др.

Возобновление ели сибирской в еловых лесах бассейна Енисея проходит удовлетворительно, в том числе на вырубках и гарях. Серьезным препятствием для ее возобновления является мощный травяной покров. Лесные пожары также препятствуют ее расселению. Самосев и подрост более устойчивы и растут успешно в «окнах» насаждений, в редицах, а также на вырубках.

По физико-механическим свойствам близка к ели обыкновенной.

Ель сибирская — дерево I величины, анемохор, умброфит, мезофит, микротерм, мезотроф.

В культуре растет в Полярно-Альпийском ботаническом саду, на Лесостепной опытной станции, в Белоруссии, Латвии, и везде отмечено семеношение ели. В Латвии повреждается заморозками. В Никитском ботаническом саду страдает от жары и сухости воздуха, завязывает шишки, но семена в них бывают неполноценные. В Барнауле ель сибирская и ее голубая форма растут успешно. Испытывается в Киргизии (Фрунзе). Растет медленно. В возрасте восьми лет достигает 90 см высоты, на открытых местах гибнет от прямого солнечного освещения. В Ташкенте в первые годы растет медленно. Под пологом древесных пород от сухости воздуха не страдает. В 11 лет достигает высоты 133 см (рис. 7).

В Алма-Ате выращивается с 1954 г. из семян, полученных с Алтая, из Новосибирска, Хабаровска, Свердловска, Красноярского края. В первые годы растет медленно, го-

личный прирост составляет всего 2—3 см. С 5—6 лет рост побегов усиливается. По скорости роста уступает елям белой, шероховатой и обыкновенной (рис. 11). Лучшие экземпляры в возрасте восьми лет имеют высоту 150 см (сеянцы с Алтая). В этом же возрасте растения, выращенные из новосибирских семян, достигают высоты всего лишь 80 см.

Рост побегов ели сибирской в Алма-Ате начинается во второй половине апреля — на 12—13 дней раньше *P. abies* и *P. asperata* и заканчивается почти одновременно с *P. koraiensis* (первая половина июня).

В 1963 г. максимальный прирост был отмечен в третьей декаде мая (7,5 см). В 1964 г. интенсивный рост побегов у ели наблюдался в первой-второй декадах июня (3—5 см), в 1965 г. — в начале третьей декады мая и в середине второй декады июня (рис. 8, 9, 10). Продолжительность роста побегов составляла 51 день.

Ель сибирская в Алма-Ате морозами не повреждается и достаточно жаростойкая. Сеянцы в первые годы нуждаются в притенении. Саженцы в окружении других древесных пород не испытывают угнетения. По морозостойкости А. Редер относит ее ко II зоне.

В отдельные годы был отмечен вторичный рост побегов. В настоящее время имеется свыше 500 растений ели сибирской разного возраста.

Кроме основного вида в саду выращивается и декоративная форма (*P. obovata* var. *pova*). Сеянцы и семена ее были получены с Алтайской опытной станции садоводства (г. Барнаул) и с мест естественного произрастания (Восточно-Казахстанская область, Калмыцкий ключ и Топучая).

Растет более или менее успешно, от жары и сухости не страдает. Очень декоративна серебристо-белой окраской хвои. В возрасте девяти лет высота ее достигает 110 см.

Как видно из сказанного, теневыносливая и влаголюбивая ель сибирская может произрастать в Алма-Ате, однако она нуждается в определенном микроклимате. Рекомендуются для садов, лесопарков в группах с другими древесными породами и для лесных культур в горных областях республики.

P. pungens Engelm. — е. колючая

Обитает в лесном поясе Скалистых гор Северной Америки (штаты Колорадо, Юта, Вайоминг; рис. 13). Растет на всех высотах, но всегда вблизи от проточной воды, в горы поднимается до 2000—3000 м над ур. м., достигает больших размеров. С. А. Schenk (1939), описывая ель колючую, указывал, что в первобытном лесу Скалистых гор имеются деревья этой ели 300-летнего возраста при средней высоте

25 м и диаметре ствола на высоте груди 50 см. Встречаются экземпляры высотой 39 м и с толщиной ствола 120 см.

Ель колючая, являющаяся прирожденным солитером в местах естественного обитания, редко образует чистые древостой. По соседству с ней в глубоких ущельях растут *Picea engelmannii* и *Abies lasiocarpa*. Ее нельзя причислить к теневыносливым породам, хотя она и выдерживает боковое отенение. К климату не требовательна, морозостойка. Семеношение бывает периодическое, в семенные годы шишки появляются в большом количестве в верхней части кроны.

Древесина мягкая, может быть использована наравне с древесиной ели обыкновенной.

Большой интерес представляют декоративные формы ели колючей с серебристой и голубой хвоей: *P. pungens argentea* Beissn. и *P. p. glauca* Beissn.

Ель колючая — дерево I величины, сциофит, ксеромезофит (предположительно), микротерм, мезотроф.

В Европе выращивается с середины XIX в. В России введена в культуру с 1858 г. (Никитский ботанический сад). Широко распространена по Советскому Союзу (рис. 7). Встречается от Архангельска на севере до Украины, Кавказа, Средней Азии на юге, до Красноярска на востоке. Успешно растет в Прибалтике. В Барнауле в суровые зимы подмерзает хвоя и побеги. Испытывается в Караганде (ботанический сад), где в 12-летнем возрасте достигает высоты 2 м. Нуждается в затенении.

В культуре ель колючая успешно растет на черноземных, торфяных, заболочивающихся и подзолистых почвах.

В Алма-Ате выращивается из семян, полученных в 1936 г. из дендропарка («Веселые Боковеньки», УССР). Зимостойка, от резких колебаний температуры не страдает, засухоустойчива и жаровынослива. Лучшие растения в 25-летнем возрасте имеют высоту 6,4 м с диаметром ствола 16 см. Впервые зацвела в 1961 г. в возрасте 25 лет (семена из «Веселых Боковенек»).

В более поздние годы (1956—1964 гг.) выращивалась из семян, полученных из Львова, Нальчика, Латвийской ССР и др. Все высеянные образцы в первые годы растут медленно, с 6—7 лет рост побегов усиливается. Растет быстрее елей восточной, тьянь-шаньской, но медленнее ели корейской и финской (рис. 17).

Рост *P. pungens* по годам характеризуется следующими данными (семена из Нальчика):

Возраст, лет	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
Высота, см	3,5	5,5	9	13	21	34	50	68	75	95

Рост главного побега *P. pungens* начинается позднее, чем у *P. glauca*, *P. schrenkiana*, *P. koraiensis* и *P. obovata*, но раньше, чем у *P. abies* и *P. asperata*. По нашим наблюдениям, в Алма-Ате рост побегов в высоту у *P. pungens* начинается в третьей декаде апреля (24 апреля) и заканчивается в

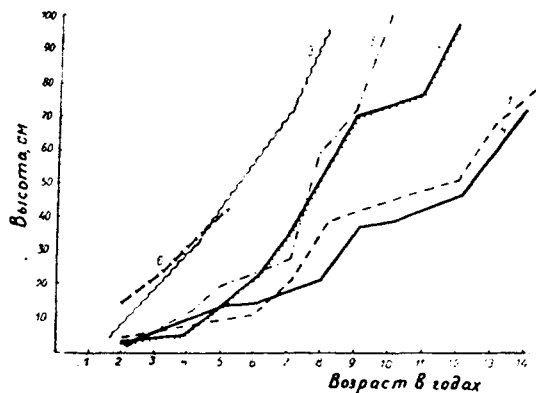


Рис. 17. Рост главного побега некоторых видов рода *Picea*: 1 — *P. orientalis*, 2 — *P. pungens*, 3 — *P. koraiensis*, 4 — *P. schrenkiana*, 5 — *P. fennica*, 6 — *P. retroflexa*.

середине июня одновременно с окончанием роста побегов *P. asperata*. Прирост побегов по периодам (за 5 дней) не одинаков: наибольший отмечен в конце мая — начале июня. В 1963 г. его максимум наблюдался в третьей декаде мая (8 см) и первой — июня (5 см; рис. 15), в 1964 г. — в первой пятидневке июня (7 см; рис. 15), в 1965 г. — в третьей декаде мая (8 см; рис. 17). В эти периоды происходило повышение среднедекадной температуры воздуха.

Продолжительность роста побегов *P. pungens* составляет 53 дня. Цветет в середине мая, шишки созревают в сентябре. Морфологических изменений по сравнению с диагнозом вида не отмечено. По морозостойкости отнесена А. Редером ко II зоне.

В настоящее время имеется свыше 2000 экземпляров этой ели разного возраста. Особенно декоративны ее формы с голубовато-зеленой хвоей — *P. pungens glauca* Weissn. При посеве семенами более 50% сеянцев наследуют голубую окраску хвои.

Широкое распространение *P. pungens* в культуре свидетельствует о ее широкой экологической амплитуде приспособляемости. Неприхотливая, зимостойкая и засухоустой-

чивая, она представляет большой интерес для Казахстана и может быть рекомендована для скверов, бульваров и парков в виде солитеров, групп и аллейных посадок.

P. schrenkiana Fisch. et Mey. — е. Шренка, или тьянь-шаньская

P. tianschanica Rupr.

Не затрагивая вопроса систематики этого вида ели, следует отметить, что мы придерживаемся взглядов В. И. Липского (1911), Э. Л. Вольфа (1925), Р. И. Аболина (1930), М. Г. Попова (1950), И. Г. Серебрякова (1945), Я. Я. Васильева (1949) и др. Указанные исследователи не признают ель тьянь-шаньскую (*Picea tianschanica* Rupr.) самостоятельным видом*.

Ель Шренка, или тьянь-шаньская, распространена в горной части Средней Азии и Казахстана только в двух республиках: Казахской и Киргизской.

Н. В. Павлов (1948) считает горные леса Казахстана и Киргизии китайской инвазией во флору Казахстана, при этом «инвазией не видового, а ландшафтного порядка». Китайский материк значительно старше гор Тянь-Шаня, что дает основание, по мнению автора, говорить о постоянном распространении тьянь-шаньской ели с востока (из Китая) в Тянь-Шань, а не наоборот.

Ареал ели Шренка охватывает Тарбагатай, Саур, почти весь Тянь-Шань, ограничиваясь на западе Чаткальским хребтом, а на юге — Памиро-Алаем. Последние участки ели встречаются на юге, в некоторых ущельях восточной части Алайского хребта и даже отмечены на северном склоне Заалайского хребта, в верховьях ущелья Кызыл-Су (Дзенс-Литовская, 1933).

За пределами Советского Союза ель встречается в горах Кульджи и далее на юг в горах Китайского Туркестана и провинции Куку-Нор и Гань-Су (Комаров, 1934). Этот вид произрастает также в Тибете, во многих местах Западного и Южного Китая: Сычуаня и Юннани в долине р. Тао-Хэ, на водоразделах рек Тетугана и Эдзин-Гола (рис. 18).

С. П. Ратьковский (1951) считает, что резкая граница естественного распространения ели и пихты в Средней Азии объясняется главным образом щелочностью почв. По его данным, в области распространения ели и пихты (Джунгарский и Заилийский Алатау, Заалайские горы, Терской и Киргизский Алатау) основные материнские породы, слагающие хребты, имеют кислую и нейтральную реакции.

* По последним данным, Э. Л. Березин (1969) считает тьянь-шаньскую ель (*Picea tianschanica* Rupr.) географической расой ели гималайской (*P. morinda* Link subsp. *tianschanica* (Rupr) Berez. comb. nov. Однако этот вопрос нуждается в дальнейшем изучении.

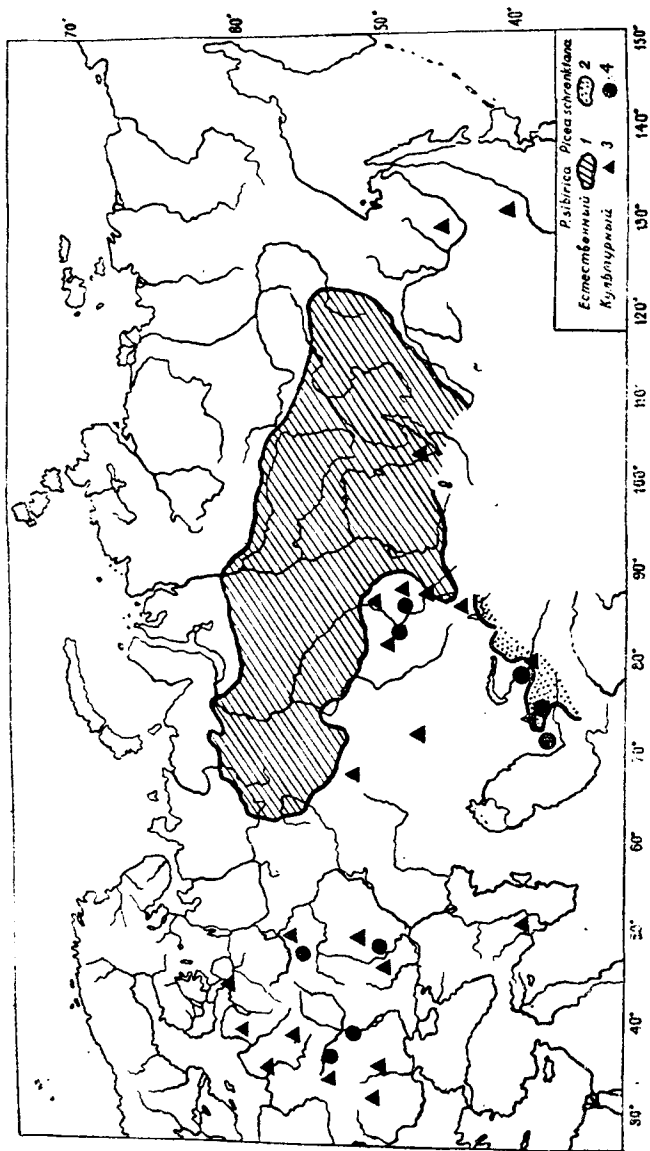


Рис. 18. Естественные ареалы *Pinus sibirica* (1 и 3) и *Picea schrenkiana* (2 и 4); 1 и 2 — по С. Я. Соколову и О. А. Связевой (1966), 3 и 4 — оригинал.

Отсутствие ели в Заилийском Алатау западнее Бес-Карага, по его мнению, вызывается сочетанием двух причин: щелочностью почвообразующих пород и недостаточным увлажнением. Он считает, что приуроченность ели к северным склонам, к руслам горных рек, выходам родников связана не столько с влаголюбием ели, сколько с наличием в этих местах почв с кислой и нейтральной реакциями.

В пределах одних и тех же хребтов различные исследователи устанавливают разные вертикальные границы распространения ели. Так, например, для Заилийского Алатау Л. С. Берг (1938) считает нижней границей распространения ели 1800 м, а Б. А. Быков (1950) снижает ее до 1200 м. По рассказам местных жителей, ель не так давно встречалась ниже 1200 м (Рубцов, 1941). Пни старых елей попадались на высоте 1050 м (Быков, 1950).

И. Г. Серебряков (1945) считает, что границы вертикального распространения ели Шренка поднимаются по мере движения от Джунгарского Алатау через Заилийский, Кунгей и Терской Алатау к Нарынскому хребту. Такого же мнения придерживается Л. Е. Родин (1934).

Причиной поднятия вертикальных границ является, по мнению исследователей, увеличение сухости климата при движении от Джунгарских гор к центру Тянь-Шаня.

Ель Шренка — красивое, стройное декоративное дерево. Крона ее густая, узкопирамидальная или цилиндрическая. В условиях редкого стояния крона ели приобретает очень своеобразную и оригинальную форму. Н. М. Пржевальский (1887) так образно описывает эту ель: она «напоминает сахарную голову: короткие, чрезвычайно густые сучья нигде не выступают вперед из общей массы, большей частью все дерево кажется как бы искусственно подстриженным».

Суженную форму кроны нельзя считать систематическим или видовым признаком ели Шренка. Она определяется спецификой горных условий. Доказательством сказанного является увеличение с высотой продолжительности жизни хвои ели, ослабление роста ее боковых ветвей. Наоборот, по мере приближения к нижней границе ареала ели уменьшается продолжительность жизни хвои и увеличивается диаметр кроны.

Различие между елью Шренка (*P. schrenkiana* F. et M.) и сибирской (*P. obovata* Ldb.), по В. Н. Сукачеву (1934), состоит в следующем: хвоя у первой острая, светло-зеленая или голубовато-зеленая, более длинная, чем у сибирской (до 40 мм). Шишки у нее крупнее (до 12 см), чешуи цельнокрайние. Кроме того, они различаются между собой по времени раскрытия. Если шишки у ели сибирской раскрываются весной (март), то у тянь-шаньской вблизи нижней гра-

ницы ее распространения — в первой половине сентября. У верхней границы ели шишки раскрываются позднее на три, четыре недели, в это же время происходит и вылет семян.

По данным И. Г. Серебрякова (1945), отношение диаметра кроны к высоте у тьянь-шаньской ели значительно отличается от этой величины у европейской (*P. abies* Karst.). Так, у *P. schrenkiana* F. et M. в 150-летнем возрасте оно выражается отношением $\frac{1}{8}$ или $\frac{1}{9}$, тогда как у *P. abies* это отношение равно $\frac{1}{4}$ или $\frac{1}{5}$. Густота кроны объясняется большим долголетием хвои. По данным И. Г. Серебрякова (1945), продолжительность жизни хвои тьянь-шаньской ели в оптимальных условиях равна 28—29 годам.

Необходимо отметить интересную особенность произрастания ели Шренка. Еловые леса почти никогда не образуют сплошных сомкнутых насаждений. Обычно изреженные насаждения ели тянутся полосами по очень крутым склонам (доходящим до 50°), чередуясь с полянами, заросшими травами, каменистыми осыпями. При этом они занимают почти исключительно склоны северных румбов; южные склоны, как правило, безлесны.

По А. Н. Краснову (1888), настоящие густые леса, состоящие из ели Шренка, можно было встретить в Заилийском Алатау, в долине Текеса и в некоторых участках гор Терской Алатау, против Иссык-Куля. Для Джунгарского Алатау Н. И. Рубцов (1948) указывает два таких пункта: верховья рек Усек и Бурхан.

Мнения исследователей о причинах рединного и паркового характера насаждений тьянь-шаньской ели расходятся. Б. А. Быков (1950) ищет объяснение в истории сложения еловой формации, с одной стороны, и биологии тьянь-шаньской ели — с другой. Формирование еловых лесов происходило одновременно с обеднением смешанных лесов Тянь-Шаня и продвижением ели в высокогорные области, где совершенно не принимали участие пионерные породы. При возобновлении ели без покрова пионерных пород биология тьянь-шаньской ели изменилась в сторону светолюбия. «Поэтому, — делает автор вывод, — редкостойность ельников Тянь-Шаня является по исторической необходимости нормальным состоянием леса, всецело объясняющимся историей становления как ели, так и ее фракции».

Можно лишь частично согласиться с выводами автора. Если редкостойность ельников является их «нормальным состоянием», то сомкнутых насаждений ели невозможно было бы встретить. В действительности дело обстоит не совсем так. Даже сейчас в глухих, отдаленных местах сохранились очень густые насаждения ели.

При обследовании хвойных лесов Джунгарского Алатау в 1948 г. мы встретили в урочище «Чемулдык—Карагай» густые еловые леса на площади около 200 га. В оптимальных условиях своего произрастания часть редкостойных насаждений ели, по-видимому, образовалась главным образом при воздействии человека.

Парковое распределение хвойных лесов (ели и пихты) в Средней Азии Е. П. Коровин (1934) объясняет «несоответствием климата высокогорных районов Средней Азии этим породам» и обрекает их на вымирание. А. Н. Краснов (1888) также считает, что ель Шренка «еле поддерживает свое существование и что ничтожное изменение окружающих условий в неблагоприятную для нее сторону может сказаться для нее весьма губительно».

И. Г. Серебряков (1945) придерживается другого мнения и считает, что климатические условия не играют такой большой роли, какую им приписывает Е. П. Коровин. По его мнению, глубокие и скалистые ущелья нельзя рассматривать как убежище от неблагоприятных климатических условий, так как ель прекрасно растет и на открытых склонах, лишенных травостоя и задернения.

Причину сокращения лесных массивов И. Г. Серебряков видит в неумелой эксплуатации насаждений ели. Не случайно, что наибольшая сохранность лесов наблюдается в самых глухих и труднодоступных ущельях. С этими высказываниями нельзя не согласиться.

Чередование древостоев ели с открытыми пространствами Л. Ф. Костенко (1880) объясняет изменением почвенной влажности. Б. А. Быков (1950), кроме того, большое значение придает изменению крутизны склонов. По нашему мнению, большую роль играет и экспозиция склона. В зависимости от условий произрастания этой ели Б. А. Быковым (1950) выделено три ее экологических формы: *f. longifoliata*, *interius* и *brevifoliata*, которые постепенно переходят одна в другую.

В отношении светолюбия тьянь-шаньской ели мнения исследователей расходятся. П. А. Смирнов (1940) считает ее светолюбивой породой. Автор сравнивает тьянь-шаньскую ель по светолюбию даже с сибирской лиственницей (*Larix sibirica*), «которая по своему светолюбию, обитанию на сухих местах и постоянному контакту со стеной более всего соответствует *P. schrenkiana* Fisch. et Mey.». Л. Е. Родин (1934) в этом отношении сравнивает тьянь-шаньскую ель с кавказской пихтой *Abies nordmanniana*. Р. Ю. Рожевиц (1908) считает тьянь-шаньскую ель теневыносливой породой.

Известно, что теневыносливые породы очень долгое время удерживают на своих ветвях хвою и, наоборот, у свето-

любивых пород хвоя опадает через 3—4 года. У тьянь-шаньской ели хвоя может держаться до 28—29 лет. Против ее светолюбия говорит и медленный рост в течение первых 10—20 лет и плохое очищение от сучьев.

И. Г. Серебряков (1945) установил изменение светолюбия тьянь-шаньской ели в зависимости от условий ее произрастания. По его данным, светолюбие ели вблизи верхней границы ельников резко возрастает. Поэтому вполне справедливо мнение И. Г. Серебрякова, который говорит о ели, как о породе «с очень широкой экологической амплитудой в своей требовательности к свету».

Корневая система тьянь-шаньской ели поверхностная. В зависимости от мощности почвы часть корней идет на глубину 10—15 см, иногда корни заходят в расщелины скал. У однолетнего подростка ясно выражен главный корень. С возрастом корневая система видоизменяется, стержневой корень перестает развиваться и к 13—15 годам становится едва заметным.

При благоприятных условиях роста тьянь-шаньская ель достигает большого возраста и крупных размеров. По данным Л. С. Берга (1938), ель в Тянь-Шане иногда достигает высоты 50 м при диаметре ствола до 2 м. Живет она до 500 лет и более, экземпляры в 300 лет вполне здоровы (Андреевский, 1914).

Ель размножается семенным путем и редко вегетативно (укоренением ветвей); цветет с конца мая до начала июня. В зависимости от высоты над уровнем моря цветение ели растягивается на целый месяц. Семена ели созревают к осени этого же года.

В условиях наилучшего роста семеношение ели начинается с 30 лет, вблизи верхней границы ельников — с 65 лет (Серебряков, 1945). Семеношение ели наблюдается ежегодно, но семенные годы повторяются только через пять лет.

В пределах границ елового пояса ель растет не везде одинаково. М. Г. Попов (1941) указывает оптимальные условия для роста ели в пределах 1500—2500 м. И. Г. Серебряков (1945) лучшие условия для ели отмечал на высотах 1800—2200 м.

С приближением к верхней границе елового пояса уменьшаются рост ели, семеношение и высота. Ель здесь растет отдельными экземплярами; крона ее приобретает иногда флагообразную форму. И. Д. Брауде (1950) исследовал рост ели у верхней границы ельников в бассейне р. Малой Алматинки на высоте 2780 м над ур. м. По его данным, ель в возрасте 125 лет имела высоту 9,2 м при диаметре ствола 18 см. На верхнем пределе она принимает стланиковую форму — *f. prostrata* К. Isak. Подробное описание этой фор-

мы в Киргизии* было сделано К. Исаковым (1959), в Казахстане (северо-восточные хребты Тянь-Шаня) — И. И. Ролдугиным (1971).

Тьянь-шаньская ель в молодости растет очень медленно. Лучший рост молодняка наблюдается на оплывинах луговых склонов и обнажениях щебенистых участков, т. е. там, где отсутствует сомкнутый травяной покров и почва еще не задернела.

Древесина ценная, обладает высокими резонансными качествами, применяется в деревообрабатывающей промышленности и для местных нужд как строевой и подделочный лес, а также может служить сырьем для изготовления музыкальных инструментов.

Ель тьянь-шаньская — дерево I величины, умброфит, мезофит, мезотерм, мезотроф.

В культуре тьянь-шаньская ель с 1880 г., но распространена до сих пор незначительно (рис. 18). В Ленинграде и Москве не зимостойка, в Латвии гибнет. Растет в Белоруссии (ботанический сад). В Тбилиси (ботанический сад) представлена одним растением, состояние которого неудовлетворительное. Успешно растет и завязывает семена на Лесостепной опытной станции (Липецкая область). На Украине имеется в Велико-Анадольском лесничестве. На южном берегу Крыма гибнет от жары и сухости воздуха. Встречается в Сухуми. В Барнауле недостаточно зимостойка. Испытывается в Ташкенте. В первые годы растет медленно. В 11 лет высота 71 см. От морозов не страдает.

В Киргизии (Фрунзе и Пржевальск) растет в садах и парках. В последние годы тьянь-шаньской елью стали озеленять курорты и санатории на побережье Иссык-Куля. Результаты посадок оказались удачными. Ель прижилась, нормально вегетирует, от жары и сухости воздуха не страдает.

Встречается в дендропарке Боровского опытного лесничества Кокчетавской области (Казахская ССР). В первые годы жизни страдала от весенних заморозков. В 30-летнем возрасте высота ели не превышала 1,5 м, форма кроны округлая, прирост последних лет 5—7 см, не цветет (Спиглазов, 1966). Испытывается в Караганде (ботанический сад), растет медленно, нуждается в притенении. Восьмилетние растения имеют высоту 50 см.

В г. Алма-Ате встречается редко, на приусадебных участках отдельных любителей. На усадьбе Т. Н. Моисеева (угол улиц Джамбула и М. Тулебаева) произрастают тьянь-шань-

* Бассейн р. Чон-Кемин.

ские ели, выращенные из семян. В возрасте 50 лет они достигают 12—15 м высоты.

В Центральном ботаническом саду АН КазССР (Алма-Ата) эта ель выращивается с 1934 г. Молодые ели в возрасте 3—4-х лет выкапывались в горах Заилийского Алатау и высаживались на участок. Всего было высажено 600 экземпляров. К осени 1935 г. осталось лишь 218. Для притенения была высажена ива белая. Несмотря на притенение, ель тянь-шаньская плохо переносила жару и сухость воздуха, южная сторона кроны повреждалась от солнечных ожогов.

У большинства высаженных растений главный побег до последних лет не развивался. Вместо него росли расположенные поблизости побеги, все деревцо становилось многовершинным, и плотная крона приобретала своеобразную шаровидную форму. Такое же явление в Ташкенте наблюдала Т. И. Славкина (1968). И только отдельные ели росли нормально, сохраняя естественную пирамидальную форму кроны, впервые зацвели в 1956 г.

Наше первоначальное предположение о том, что главный побег не развивается вследствие гибели почек в весенне-зимний период, оказалось ошибочным. Просмотр почек в течение нескольких лет показал, что они имели нормально развитую анатомическую структуру, следов повреждений не было обнаружено, однако весной в рост не трогались. А. Н. Матюшенко (1963), исследовавший причину прекращения развития точек роста тянь-шаньской ели, предполагает, что переход от моноподиального ветвления к симподиальному и, как следствие этого, увеличение плотности кроны является целесообразным биологическим приспособлением в новых экологических условиях. Мы склонны придерживаться того же мнения. В последние годы у всех экземпляров ели тянь-шаньской наблюдается рост главного побега, а форма кроны приближается к пирамидальной.

В более поздние годы (1954) тянь-шаньская ель выращивалась из семян, собранных с мест естественного произрастания (Заилийский Алатау). Сеянцы в ботаническом саду росли быстрее, чем в местах естественного обитания, но медленнее других видов ели (табл. 2, рис. 17). Ожогов хвоя в весенне-летний период не наблюдалось.

Большинство молодых елочек кустилось, так как почки главного побега не развивались. Прищипка боковых побегов дала положительные результаты: в большинстве случаев главный побег трогался в рост. Зимую ель тянь-шаньская переносит без повреждения (балл зимостойкости II). А. Редер отнес ее ко II зоне.

В местных условиях *P. schrenkiana* начинает расти раньше других видов ели. По нашим наблюдениям, она трогается в рост в первой половине апреля, на 18 дней раньше *P. asperata*, *P. montigena* и *P. abies* и заканчивает рост во второй декаде июня, почти одновременно с остальными видами ели. В течение вегетационного периода максимум при-

Рост тянь-шаньской ели по годам Таблица 2

Местонахождение	Высота (см) в возрасте (лет)										
	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	15
В культуре (Центральный ботанический сад, Алма-Ата)	6,0	6,2	14	15	18	21	35	37	45	70	76
В местах естественного произрастания (в нижнем поясе елового леса)	4	—	6	—	9	—	19	—	—	22	24

роста отмечен в мае. В отдельные годы он приходился на начало, середину и конец второй и третьей декад мая (рис. 8, 9, 10). Общая продолжительность роста побегов составляет 61—63 дня. Первое семеношение в Алма-Ате у ели тянь-шаньской отмечено в возрасте 29—31 года. Семеношение периодическое (раз в 3—4 года), семена удовлетворительного качества. В настоящее время выращено несколько сотен экземпляров ели тянь-шаньской в возрасте от 15 до 37 лет.

Резко континентальный климат Алма-Аты не совсем соответствует природной экологии теневыносливой и влаголюбивой ели тянь-шаньской. Поэтому в первые годы она испытывает неблагоприятное действие жары и сухости воздуха летом. С возрастом стойкость ели к этим неблагоприятным факторам повышается. Это обстоятельство необходимо учитывать при введении ее в озеленение. В горных лесах республики может быть введена в лесные культуры.

Larix dahurica Turcz. — лиственница даурская

L. gmelini Ldb.

Занимает громадную территорию в Восточной Сибири, на Дальнем Востоке, в Маньчжурии (рис. 1). На севере образует границу леса с тундрой (72° с. ш.). На юге по горным хребтам заходит в область хвойно-широколиственных лесов и сухих степей (до 40° с. ш.) («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). В горы поднимается до 1200 м над ур. м.

Лиственница даурская — дерево высотой до 30 (35) м, живет до 350—400 лет, в горах приобретает форму распро-

стертого кустарника. Образует обширные чистые леса или с небольшой примесью березы (*Betula platyphylla*). В Забайкалье и в Южной Якутии растет с сосной, по склонам гор с кедром, в долинах мелких рек с елью, а по поймам крупных рек — с *Chosenia macrolepis*.

Сообщества даурской лиственницы часто сложного строения — четырех- и даже пятиярусные, с хорошо развитым подлеском из кустарниковой березы, ольховника, рододендрона даурского, кедровника.

К почвенным условиям эта лиственница менее требовательна, чем сибирская. Растет в горах, на равнинах, в долинах рек. Встречается на болотах, заболоченных почвах, на песках и известняках. Избегает только крайне бедных и сухих почв. Растет также на почвах избыточного увлажнения с близким расположением горизонта вечной мерзлоты. Лучшего роста достигает на хорошо дренированных свежих глубоких суглинистых и супесчаных почвах, содержащих известь.

Корневая система пластичная. На моховых болотах лиственница даурская образует придаточные корни, что позволяет ей гораздо лучше расти на заболоченных почвах, чем лиственнице сибирской. На рыхлых глубоких почвах с большим слоем вечной мерзлоты корневая система лиственницы даурской развивается на значительную глубину и имеет ясно выраженный стержневой корень.

К свету лиственница даурская более требовательна, чем лиственница сибирская и является самой светолюбивой древесной породой из всех шишконосных растений. К теплу эта лиственница неприхотлива, холодостойка и жаровынослива. В Якутии она выносит морозы до 60—65°. Растет в суровом континентальном климате Сибири и в приморском климате побережий Охотского и Японского морей.

Н. В. Дылис (1961) выделил две географические расы лиственницы даурской: западную и восточную, отличающиеся экологическими и морфологическими особенностями.

На свежих почвах растет быстрее *Pinus silvestris*, но медленнее *Larix sibirica*. В Якутии, в лучших условиях произрастания, в 10 лет достигает 1—1,5 м высоты, в 20—2—4,0 м. Медленно растет лиственница даурская на сухих боровых почвах. Самыми неблагоприятными условиями для ее произрастания являются сфагновые болота и близкое расположение «вечной мерзлоты». Деревья, выросшие в таких местах, низкорослы и корявы.

Цветет лиственница в мае, семена созревают в августе—сентябре. Семеношение повторяется через 3—4 года. Хорошо возобновляется на открытых площадях, свежих минерализованных почвах, а также на гарях. На вырубках

возобновление происходит успешно в зависимости от толщины подстилки и развития травяного и мохового покрова. Самосев лиственницы даурской появляется и под пологом изреженных материнских насаждений. У северной границы распространения иногда наблюдается вегетативное размножение лиственницы отводками. Нижние ветви, касающиеся поверхности почвы, затягиваются мхом и укореняются. На гарях и других незадерненных площадках является деревом-пионером. Этому способствует обилие семян, быстрый рост и морозостойкость.

Древесина отличается высокими физико-механическими свойствами. По сравнению с сибирской лиственницей она более твердая, прочная и смолистая. Используется на телеграфные столбы, рудничную стойку, на дрова.

Лиственница даурская — дерево I величины, гелиофит, психрофит, олиготроф, эдификатор.

В культуру, вероятно, введена в XVIII в., но распространена до сих пор незначительно. В СССР имеется в Ленинграде. Достигает 30—32 м высоты. Успешно растет и завязывает семена на Лесостепной опытной станции. Отмечена в Белоруссии. Испытывается в Полярно-Альпийском ботаническом саду. В 14 лет достигает высоты 151 см. В Латвии встречается редко. Растет в парках и в лесных культурах. В Барнауле отличается высокой зимостойкостью.

Лиственница даурская испытывается в Ташкенте с 1953 г. Растет медленнее других видов лиственницы: сибирской, японской, западной и Потанина. В 13 лет ее высота 7,5 м. В Казахстане выращивается в Караганде (ботанический сад). Достигает 4 м высоты, растет довольно быстро (годовой прирост 80—90 см). Зимостойка, образует шишки, но семена в них пустые. В Боровском лесном техникуме (Кокчетавская область) имеется одно дерево лиственницы даурской, вступившее в пору семеношения. Высота его 14 м (рис. 1).

В Алма-Ате выращивается с 1953 г. Семена и саженцы получены из Бельгии, Ленинграда, Ивантеевского дендросада Московской области, Хабаровска, Николаевска, с Курильских о-вов, из Красноярска, о. Сахалин. Всего было высеяно свыше 30 образцов семян.

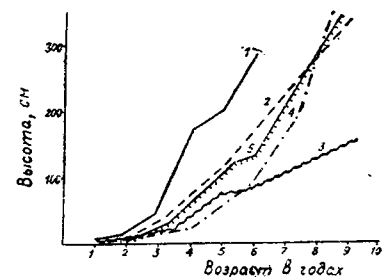


Рис. 19. Рост главного побега некоторых видов рода *Larix*: 1 — *L. occidentalis*, 2 — *L. decidua*, 3 — *L. sibirica*, 4 — *L. principis ruprechtii*, 5 — *L. dahurica*.

Таблица 3

Рост лиственницы даурской из семян разного географического происхождения, см

Присхождение семян	Возраст, лет																				
	1		2		3		4		5		6		7		8		9				
	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост			
Хабаровск	2	—	4	2	13	9	25	12	49	24	91	42	170	79	317	147	—	—			
Красноярск	3	—	10	7	20	10	25	5	32	7	132	100	150	18	310	160	—	—			
Ивантеевка (Московская обл.)	2	—	11	9	25	14	35	10	50	15	115	65	150	35	200	50	260	60			
Николаевск	2	—	15	13	30	15	44	14	95	51	147	52	170	23	287	117	—	—			
Курильские о-ва	2	—	9	7	18	9	30	12	61	31	109	48	231	122	290	59	357	67			
о. Сахалин	—	—	19	5	25	6	30	Побеги подмерзают										—	—	—	—
Бельгия	2	—	14	12	25	11	42	17	77	35	110	33	265	155	—	—	—	—	—		

Лиственница даурская оказалась в ботаническом саду стойкой к низкой температуре зимы. Vegetация у нее начинается рано, поэтому в отдельные годы весной при возврате холодов молодая хвоя повреждается заморозками. По морозостойкости А. Редером отнесена ко II зоне. В первые годы жизни растет медленно, отмечен большой отпад сеянцев. С 4—5 лет рост побегов усиливается, годичный прирост достигает 50 см, а у отдельных растений — свыше 1 м (рис. 19). Сеянцы, выращенные из семян, полученных с о. Сахалин, оказались менее жизненными. В наиболее суровые зимы у них происходит обмерзание главного побега. Лучший рост наблюдается у сеянцев, выращенных от семян, полученных из Бельгии, с Курильских о-вов. В возрасте семи лет они достигли высоты 265 и 231 см (табл. 3).

В настоящее время в ботаническом саду имеется около 100 экземпляров лиственницы даурской разного возраста. В 12 лет она достигает свыше 4 м высоты, диаметр на высоте груди 5 см (семена из Ивантеевского дендросада). Светолюбивая и жаровыносливая лиственница даурская хорошо переносит климат Алма-Аты, сухость воздуха и почвы компенсируется частыми поливами.

Может быть использована в зеленом строительстве для парков, садов, в аллейных, групповых и одиночных посадках, представляет несомненный интерес и для лесных культур.

L. leptolepis (Sieb. et Zucc.) Gord. — л. тонкочешуйчатая, или японская

L. kaempferi Sarg., *L. japonica* Carr.

Обитает в центральной части о. Хонсю (Япония). Естественный ареал лиственницы японской ограничивается только вулканическими горными хребтами о. Хонсю. На севере он доходит до 38°, на юге — 35° с. ш., на западе — приблизительно 173° и на востоке — 140° в. д. (рис. 1). Высотная граница ее естественного ареала расположена между 1200—2700 м над ур. м.

Растет деревом до 30 (35) м высоты. У верхней границы леса является кустарником с флагообразной кроной.

Самые значительные естественные древостои *L. leptolepis* находятся в штате Нагано и вулкане Сиране. В нижней зоне своего распространения лиственница японская встречается в широколиственных лесах, состоящих из дуба, граба и некоторых хвойных. У верхней границы лесов центрально-японских вулканов она растет с *Betula ermani* и *Abies mariesii*.

В. Hayata указывает (цит. по Schenk), что нижняя граница произрастания *L. leptolepis* на северных скло-

нах проходит на высоте 1200 м над ур. м. и около 1300 м — на южных. На высоте 2100 м лиственница растет чистыми древостоями с подростом из *Abies veitchii* и *Tsuga diversifolia*. На высоте 2300 м она растет в нижнем ярусе под старыми отмирающими березами. По его данным, на высоте от 2000 до 2300 м над ур. м. лиственница японская находится в постоянной смене с *Tsuga diversifolia*, *Picea jezoensis* var. *hondoensis*. Она поселяется в престарелых древостоях *Abies veitchii*, где отсутствует естественное возобновление пихты. Лиственница японская обитает и хорошо возобновляется на молодых вулканических отложениях, которые выветриваются и превращаются в плодородные богатые известью почвы.

Местообитания японской лиственницы характеризуются длинным вегетационным периодом с очень жарким летом, короткой и умеренно холодной зимой с большим количеством осадков: по В. Lindquist (1956) — 2700 мм, по С. А. Schenk (1939) — 1658 мм и высокой влажностью воздуха. Древесина твердая, прочная и блестящая, применяется также как и лиственница даурская.

Лиственница японская — дерево I величины, сциофит, мезофит, микроterm, мезотерм, кальцефит.

На родине давно введена в культуру и разводится как комнатное карликовое дерево. В Европе выращивается с 1961 г., почти везде растет успешно. В ГДР и ФРГ лиственница растет так же быстро, как на родине, разводится в США. В СССР введена в культуру с 1880—1885 гг. Встречается в Ленинграде, Белоруссии, Украине, на Лесостепной опытной станции. В Латвийской ССР растет быстро, превосходит по высоте сосну обыкновенную. Чувствительна к морозам, в суровые зимы побеги подмерзают. На Южном Сахалине (сопки) имеются посадки лесных культур на большой площади. В Киргизии (Фрунзе, ботанический сад) в возрасте 5 лет достигает 175 см высоты. В Полярно-Альпийском ботаническом саду в 13 лет имеет высоту 140 см. Испытывается в Барнауле, сеянцы недостаточно зимостойки, с возрастом устойчивость повышается. На южном берегу Крыма гибнет. В Сухуми, Батуми, Адлере растет хорошо. В Ташкенте в 11 лет достигает 233 (260) см высоты. От резких колебаний температуры не страдает, зимостойка.

В Казахстане испытывается в Караганде (ботанический сад). Вначале (первые 2—3 года) растет медленно, с возрастом рост побегов усиливается. В 6 лет высота лиственницы 2,5 м, растет при условии систематического увлажнения (рис. 1).

В Алма-Ате (ботанический сад) лиственница японская выращивается с 1952 г. Семена получены из Франции, Шве-

ции (Стокгольм), ГДР (Греифсвальд), Риги, Москвы, Дальнего Востока, дендропарка «Ивантеевка» и др.

По сравнению с другими видами лиственницы, произрастающими в Алма-Ате, отличается наиболее быстрым ростом, однако растет медленнее гибридной лиственницы (*L. decidua* × *L. leptolepis*) (рис. 20). Более успешно в первые годы жизни растут сеянцы, выращенные из дальневосточных семян. После 6—8-летнего возраста отличаются быстрым ростом сеянцы из шведских и московских семян (Ивантеевский питомник). Медленно растут сеянцы от семян из ГДР (табл. 4).

Таблица 4

Рост лиственницы японской в первые годы жизни, выращенной из семян различного географического происхождения

Происхождение семян	Регистрационный номер	Высота (см) в возрасте (лет)													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
Франция	688-58	—	24	40	81	130	142	170	222	322					
Дальний Восток	1635-60	25	63	150	250	350	Передано в озеленение								
Швеция	1000-60	0,5	32	59	79	168	240	То же							
Сахалинская обл.	1624-63	2	18	49	91	130	165	•							
ГДР															
Греифсвальд	1646-50	—	11	18	29	35	70	•							
Московская обл. Ивантеевский питомник	4013	2	8	18	40	82	140	200	325	405	525	600			

Лиственница японская отличается зимостойкостью (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, IV зона). Она хорошо переносит жару и сухость воздуха при регулярных поливах. Светолюбива. В случае поломки главного побега хорошо восстанавливает крону за счет боковых побегов. Семеношение отмечено с восьмью лет. Урожай ежегодный и обильный, семена полноценные. В 17 лет лиственница японская достигает свыше 10 м, диаметр на высоте груди 24 см. Имеется свыше 100 растений разного возраста.

Светлолюбивая лиственница японская в резко континентальном климате Алма-Аты растет так же, как на родине. Она представляет несомненный интерес для лесного хозяйства и зеленого строительства.

L. sibirica Ldb. — л. сибирская

L. rossica Henk. et Hochst., *L. decidua sibirica* Reg.

Обитает в лесах северо-восточной европейской части СССР, в Западной Сибири до Ленского водораздела, заходит в Монголию — Алтайские горы и в Китай — Тянь-Шань. Северная граница ареала проходит от Северного Урала и Байдаракской губы через Обскую губу, захватывает Тазовский п-ов, дельту р. Енисея и заходит к оз. Пясино, от которого граница резко опускается на юго-восток, пересекает Нижнюю Тунгуску, затем от среднего течения Подкаменной Тунгуски и ее истоков поворачивает на восток, захватывая верхнее течение р. Лены и ближайшие районы за Байкалом (примерно 110° в. д.). Далее граница уходит в северные районы Монгольской Народной Республики.

Южная граница проходит от нижнего течения р. Иртыша восточнее Омска, идет на Новосибирск и, обходя Барнаул, уходит к верховьям р. Оби и ее горных притоков, поднимаясь на Алтай. Самый южный пункт местонахождения лиственницы сибирской лежит за оз. Зайсан — на Тарбагатае. Отсюда граница выпуклым овалом по многочисленным горным цепям идет по северным районам Монгольской Народной Республики и от Улан-Батора поворачивает на север (Гроздов, 1952; рис. 1).

Лиственница сибирская — дерево 35—40 м высоты, живет до 300 лет, в горы поднимается до 2400 м над ур. м. (Алтай). Образует несколько географических разновидностей, тяготеющих к определенным районам внутри обширного ареала. К ним относятся полярная, алтайская, саянская, ленская, байкальская разновидности, отличающиеся по шишкам, чешуям, характеру роста и форме хвои.

Лиственница сибирская является основной лесообразующей породой Алтая и Саян. Имеет пластичную корневую систему. На свежих глубоких почвах лиственница развивает стержневой корень, проникающий вглубь до 1,5 м. На влажных местах с близким залеганием слоя вечной мерзлоты корневая система становится поверхностной. При заболачивании почвы лиственница образует придаточные корни. Благодаря толстой коре сравнительно мало страдает от пожаров.

Устойчива в различных климатических условиях и выдерживает холодный континентальный климат. Является светолюбивой древесной породой, но всходы не выдерживают прямого солнечного освещения. М. Е. Ткаченко (1939) характеризует лиственницу сибирскую как породу сравнительно мало требовательную к температуре, количеству осадков, относительной влажности воздуха.

Лиственница сибирская произрастает на почвах различного механического состава, но предпочитает хорошо дренированные, увлажненные карбонатные почвы. В зависимости от условий увлажнения меняется ее требовательность к почве. На севере лиственница тяготеет к карбонатным субстратам и гипсам, на Южном Урале встречается на глинистых сланцах.

Является быстрорастущей породой, пионер по заселению прогалин и вырубок. При свободном стоянии лиственница начинает семеношение с 12—15 лет, в насаждениях — с 20—50 лет. Хорошо возобновляется на различных оголенных почвах, а также на гарях, где отсутствует конкуренция со стороны травянистой растительности. Неудовлетворительно возобновляется в суровых высокогорных районах и в редицах с густым травяным покровом.

Древесина отличается большой прочностью, хорошо сохраняется во влажной среде, поэтому применяется для водных сооружений.

Лиственница сибирская — дерево I величины, гелиофит, мезофит, микротерм, олиготроф (мезотроф), кальцефит (частично), эдификатор прогрессивный.

В Западной Европе выращивается с XIX в., но распространилась там незначительно. В СССР лиственница сибирская часто встречается в культуре, в садах и парках европейской части. На юге Украины страдает от засухи. В Таджикистане гибнет от жары и сухости воздуха. В Полярно-Альпийском ботаническом саду лиственница в 18 лет имеет высоту 2,5 м. В Барнауле вполне зимостойка и засухоустойчива, растет быстро. 10-летние экземпляры лиственницы достигают свыше 5—6 м высоты. В Киргизии (Фрунзе, ботанический сад) в 20 лет имеет 4,5 м высоты. В Армении (Кировоканский ботанический сад) растет успешно. В Ташкенте страдает от сухости воздуха, а в зимние месяцы наблюдается усыхание побегов. В 11 лет высота растений 138 см. Испытывается в Караганде. В 9 лет имеет высоту 450 см, морозостойка, перспективна для озеленения (рис. 19).

В Алма-Ате выращивается с 1936 г. Сеянцы и семена были получены из Подмосковского лесхоза, Алтая, Хабаровска, Ивандеевского дендропарка, Красноярского края, Восточно-Казахстанской области, Тувинской автономной области, Иркутской области, Бурято-Монгольской АССР, Петропавловска, Новосибирска и других мест.

Лиственница сибирская светолюбива, растет на открытом месте, при этом не испытывает признаков угнетения, от резких колебаний температуры не страдает. Она не повреждается морозами (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, II зона). Впервые зацвела в возрасте 17 лет. Семеношение

ежегодное, в отдельные годы обильное. Семена полноценные, при посеве появляются дружные всходы. В возрасте 24 лет достигает высоты 15 м при диаметре ствола 17 см. Взрослые деревья хорошо переносят пересадку. Сеянцы одной популяции, выращенные из семян в более поздние годы, до четырехлетнего возраста растут медленно; наблюдается варьирование по высоте. Отдельные экземпляры, обладающие быстрым ростом, достигают в четырехлетнем возрасте 170 см высоты, прирост на пятый год доходит до 1 м. В этом же возрасте медленно растущие экземпляры имеют 23—34 см высоты (рис. 19). Разница по высоте отдельных особей лиственницы одного возраста составляет 10—50—100 см. Это говорит о высоком уровне генетической изменчивости лиственницы сибирской по скорости роста.

Таблица 5

Рост лиственницы сибирской в первые годы жизни

Происхождение семян	Высота (см) в возрасте (лет)								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Бурято-Монгольская АССР, Кударинский район	1,7	3	10	12	23,8	26	30	53	—
Красноярский край, Манский район	1,5	2	10	18	60	Передано в озеленение			
Тувинская автономная область Лениногорск, ботанический сад	2	5	15	24	50	55	65	80	110
Восточно-Казахстанская область Черемхово	2,3	3	5	7	13	20	59	94	130
	2	6	20	45	77,4	116	151	—	—
	—	—	30	64	85	114	Пере-ссадка	120	140

Сеянцы лиственницы сибирской, выращенные из семян разного географического происхождения, растут неодинаково (табл. 5). Лучший рост наблюдается у пятилетних растений, выращенных из восточно-казахстанских и черемховских семян. Медленным ростом обладают сеянцы из бурято-монгольских семян. В настоящее время в саду имеется до 100 растений разного возраста. Много саженцев передано озеленительным организациям.

Светолюбивая и мезофильная порода — лиственница сибирская — в Алма-Ате растет удовлетворительно. Представляет значительный интерес для зеленого строительства и лесного хозяйства.

Гибридные лиственницы

Значительный интерес представляют гибридные лиственницы, которые в течение ряда лет испытывались в Алма-Ате (ботанический сад).

Первые сведения о перспективности межвидовых скрещиваний лиственниц были получены в Англии в 1887 г. в Дункельдском парке (Дункельд, Шотландия). Путем спонтанного скрещивания европейской и японской лиственниц были получены первые гибриды, названные «дункельдской лиственницей» (*Larix eurolepis* Henry). Это послужило толчком к искусственному выведению гибридов между европейской и японской и другими видами лиственниц. В настоящее время гибридизацией лиственниц занимаются в Дании, Англии, Швеции, ГДР и в других странах. В Дании (1930) в арборетуме Хоршольм доктором С. Лариным были начаты первые скрещивания лиственниц. В данное время им разработан способ массового получения гибридных семян (Яблоков, 1962).

Межвидовые гибриды лиственниц (европейская × японская) получены также Денглером в ГДР (Эберсвальде), в СССР межвидовая гибридизация лиственниц была начата В. Н. Сукачевым в Ленинграде. К сожалению, результаты о гибридах в литературе не опубликованы. В 1934 г. в Москве (ВНИИЛХ) проф. А. С. Яблоковым и во ВНИАЛМИ А. В. Альбенским и А. В. Деличиной были начаты работы по межвидовой гибридизации лиственниц, в результате получены гибриды между видами лиственниц: европейской, японской и сибирской. Лиственницы, выращенные из гибридных семян, исключительно хорошо растут. Даже высаженные на почвах, неблагоприятных для произрастания лиственниц (среднеподзоленный хрящеватый суглинок, подстилаемый песком на глубине 0,5—0,75 м с залеганием грунтовых вод на глубине 20 м), они превосходят по росту в толщину и в высоту сибирскую лиственницу почти на целый бонитет и отличаются морозостойкостью и декоративностью. Лиственница сибирская в этих условиях страдает от недостатка влаги и низкого плодородия почвы.

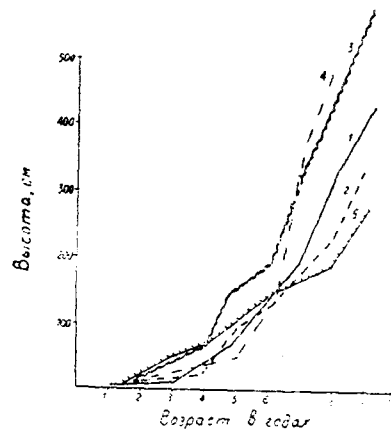


Рис. 20. Рост главного побега некоторых видов рода *Larix*: 1 — *L. leptolepis*, 2 — *L. kurilensis*, 3 — *L. decidua* × *L. leptolepis*, 4 — *L. sibirica* × *L. decidua*, 5 — *L. sibirica* × *L. leptolepis*.

В Алма-Ате с 1956 г. выращиваются из семян три гибридные лиственницы, полученные из Ивanteeвского питомника Московской области. Гибридные лиственницы отличаются исключительно быстрым ростом, стойкостью к жаре и сухости воздуха, зимостойки. Особенно быстрым ростом обладает гибрид *Larix decidua* × *L. leptolepis*, растущий быстрее лиственницы японской (табл. 6, рис. 20).

Таблица 6

Посевной номер	Комбинация скрещивания	Высота (см) в возрасте (лет)									
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-56	<i>Larix decidua</i> × <i>L. leptolepis</i>	8	43	64	150	185	300	450	550	670	770
3-56	<i>L. decidua</i> × <i>L. sibirica</i>	4	25	35	50	115	350	500	500	600	
264-58	<i>L. sibirica</i> × <i>L. leptolepis</i>	20,5	50	65	110	140	140	180	265	300	

Первое цветение двух гибридных лиственниц (*L. decidua* × *L. leptolepis* и *L. sibirica* × *L. decidua*) отмечено в возрасте 10 лет.

Таблица 7

Фазы развития	<i>L. sibirica</i> × <i>L. decidua</i>	<i>L. decidua</i> × <i>L. leptolepis</i>	<i>L. sibirica</i> × <i>L. leptolepis</i>
Набухание почек	20.III	21.III	23.III
Распускание почек	23.III	2.IV	2.IV
Разъединение верхушек хвоя	6.IV	15.IV	6.IV
Начало роста побегов	4.V	3.V	4.V
Конец роста побегов	11.VII	15.VIII	9.VII
Закладка почек	17.VII	20.VIII	12.VII
Полное одревеснение побегов	27.IX	29.IX	11.IX

Виды рода *Larix* характеризуются ранней вегетацией. В конце марта — начале апреля происходит набухание почек у *L. dahurica*, *L. leptolepis*, *L. sibirica* и др., а через неделю наблюдается распускание почек. В первых числах апреля лиственницы зеленеют. Полное разъединение хвоя происходит в первой половине мая. Рост побегов начинается в середине мая после окончания роста хвоя и заканчивается в конце июля (*L. dahurica*, *L. sibirica*) — начале августа

(*L. leptolepis*). Цветение наступает в первой половине апреля. Шишки созревают в сентябре. Раньше других видов изменение окраски хвоя происходит у *L. dahurica* (август), в конце сентября опадает хвоя у *L. sibirica*. Дольше всех держится хвоя у *L. leptolepis*, желтеет и опадает она в конце октября или начале ноября. Продолжительность вегетационного периода у видов лиственницы составляет 180—210 дней. По сравнению с Ташкентом фенологические фазы развития проходят позднее, в среднем на один месяц.

Сезонное развитие гибридных лиственниц протекает почти в одни и те же сроки, за исключением конца роста побегов. Более продолжительный рост отмечен у гибридной лиственницы *L. decidua* × *L. leptolepis* (табл. 7).

В настоящее время выращено несколько сотен растений гибридной лиственницы разного возраста. Часть из них испытывается в городских посадках.

Pinus banksiana Lamb.— сосна Банкса

Является самой северной сосной из видов этого рода, произрастающих в Северной Америке. На севере ареал сосны Банкса проходит от р. Макензи и Медвежьего озера (65—68° с. ш.), на юго-восток простирается через всю Канаду до Северного Вермонта, южной части штата Мэн и Новой Шотландии (45° с. ш.) (рис. 21).

Сосна Банкса — дерево до 25 м высоты, на севере ареала растет кустарником, живет до 100 лет. Образует обширные леса, к почве не требовательна, растет на бедных сухих песчаных почвах, встречается на скалах. В Канаде (западная часть) поселяется на болотах в смеси с *Picea mariana*, *P. glauca*, *Abies balsamea* и в сообществе тополей и берез. На известковых почвах в районе Великих озер эта сосна не растет.

Американские лесоводы различают три ярко выраженных типа леса из сосны Банкса:

I тип. На бедных песках она является господствующей породой. К сосне Банкса примешивается *Pinus resinosa* и *Quercus ellipsoidalis*, иногда встречается в сообществе с *Populus tremuloides*, *P. grandidentata*, *Betula papyrifera* и *B. cordifolia*.

II тип. Вторичное заселение *P. banksiana* заброшенных болотистых площадей, ранее занятых елью.

III тип. Произрастает на морене с примесью *Quercus ellipsoidalis*, *Q. velutina*, *Q. alba*, *Q. borealis* и *Q. coccinea*. Это сообщество может существовать до тех пор, пока лесной пожар не уничтожит дубы. Если после этой катастрофы дуб не возобновится, то сосна исчезнет с этих мест (Schenk, 1939).

Сосна Банкса хорошо растет и достигает крупных размеров в западной части ареала. Семеношение сосны наступает с пяти лет. Шишки висят на деревьях, не раскрываясь в течение нескольких лет.

Является деревом-пионером, образует вторичные леса и завоевывает свободные площади там, где лес уничтожен пожаром, вырубкой и т. д.

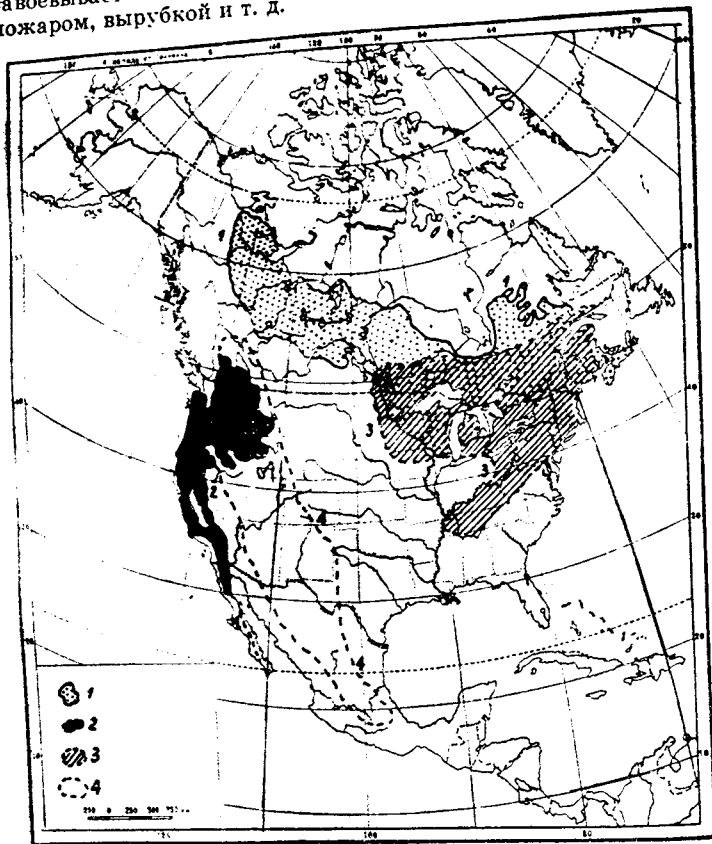


Рис. 21. Естественные ареалы: 1 — *Pinus banksiana*, 2 — *P. ponderosa*, 3 — *strobus*, 4 — *P. flexilis*. По Munns (1938).

Сосна Банкса светолюбивая, засухоустойчивая и морозоустойчивая порода. Прекрасно возобновляется после пожара, который способствует раскрытию шишек.

Американские лесоводы считают сосну Банкса экономически выгодной породой для выращивания древесины. На

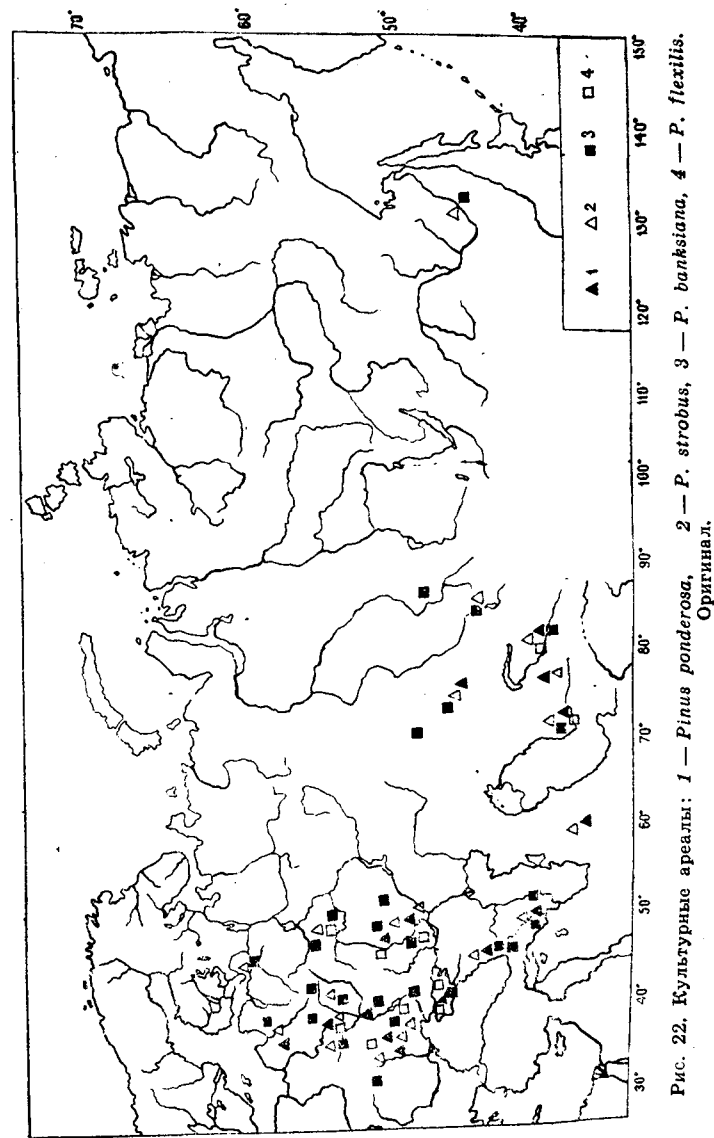


Рис. 22. Культурные ареалы: 1 — *Pinus ponderosa*, 2 — *P. strobus*, 3 — *P. banksiana*, 4 — *P. flexilis*. Оригинал.

лучших почвах она к 80 годам достигает 23 м высоты при диаметре ствола в 43 см. Иногда подвергается болезням (*Trametes pini*) и тогда в массе погибает.

Сосна Банкса — дерево I величины, сциофит, ксерофит, микротерм, олиготроф, эдификатор прогрессивный.

В Европе с 1783 г. широко используется на песчаных почвах в защитных полосах. На территории СССР сосна Банкса культивируется с 1888 г. (рис. 22). Успешно растет и образует шишки в Ленинграде (Лесотехническая академия), в ряде мест Латвии, Белоруссии, в Камышинском опорном пункте, Москве (Главный ботанический сад), в Пензенском ботаническом саду, на Украине (Уманский дендропарк «Софиевка», «Тростянец»), на Лесостепной опытной станции Липецкой области, Черноморском побережье Кавказа, в Барнауле. В Тбилиси сосна Банкса развивается плохо. Успешно растет в Туркменской и Киргизской ССР (Фрунзе, ботанический сад). В Узбекской ССР (Ташкент, ботанический сад) сеянцы в первые годы растут медленно, гибнут от высокой летней температуры, наиболее устойчивы растения, выращенные из нежинских семян. В 11-летнем возрасте сосна Банкса достигает высоты 2,8 м. В Северном Казахстане (Боровской лесной техникум) хорошо растет, наблюдается ежегодное и обильное семеношение. Испытывается в Караганде, устойчива в местных условиях.

В Алма-Ате испытывается с 1952 г. Выращивается из семян, полученных из Чехословакии, Румынии, Австрии (Вена), Северной Америки, Венгрии, Лесостепной опытной станции, Москвы, Киева, Пензы (ботанический сад), из сеянцев треста зеленого строительства (Алма-Ата) и др.

Сосна Банкса отличается высокой зимостойкостью (балл зимостойкости IV, А. Редером отнесена ко II зоне), жаро-выносливостью и засухоустойчивостью, к почвенным условиям не требовательна.

Начало роста верхушечного побега у сосны Банкса происходит в первой декаде апреля при температуре 8,2°. Характеризуется периодичностью роста: в течение лета наблюдаются 2—3 периода роста с интервалами в 15 дней. В отличие от других видов сосен (обыкновенной и горной), где побеги строго сексуализированы, у сосны Банкса нами отмечено три типа побегов:

I) побеги с женскими шишками — «женские» побеги;

II) побеги с мужскими и женскими шишками — «смешанные» побеги;

III) побеги с мужскими шишками — «мужские» побеги.

Побеги I типа располагаются только на вершине, II — по всей кроне, III — в средней части кроны.

Меристематическая деятельность конуса нарастания начинается в конце третьей декады марта; продолжается

закладка покровных чешуй* вокруг верхушечного конуса нарастания, заложение которых в виде первичных бугорков началось еще в третьей декаде июля прошлого года.

В начале июля (5 июля) начинается заложение вторичных бугорков на женском побеге. Заложение вторичных бугорков на мужских побегах происходит гораздо позднее (вторая декада июля) при среднедекадной температуре 20,7°. В дальнейшем формообразовательные процессы в женской почке отстают от процессов в мужской.

Рост верхушечного побега сосны Банкса заканчивается в конце июля (27 июля в 1963 г.), укороченных боковых — раньше (4 июля).

Сексуализация конусов нарастания укороченных побегов отмечена в конце июля. Зачаток микростробила в этот период отличается по своим размерам от зачатка вегетативной почки. Дифференциация микростробила на микроспорофиллы бывает в отдельные годы в конце июля — начале августа. Его формирование продолжается почти до самого октября (среднедекадная температура 10°). К зиме он полностью дифференцирован на микроспорофиллы с ясно обозначившимися спорангиями в виде двух выпуклостей на внутренней стороне микроспорофилла.

Формообразовательные процессы конуса нарастания в женской почке у сосны Банкса происходят в те же сроки, что у сосны обыкновенной и горной: сексуализация конуса нарастания — в первой декаде августа, дифференциация макростробила на кроющие чешуи — во второй. К 20 августа макростробил отделен от материнской почки своими покровными чешуями и на нем начинают формироваться кроющие чешуи; к зиме он имеет 2—4 ряда кроющих чешуй. Дальнейшее развитие макростробил происходит в конце марта. Макростробил увеличивается в размере, продолжается закладка кроющих чешуй.

Формирование семенных чешуй начинается, по-видимому, вместе с началом роста побегов или даже несколько раньше (первая декада апреля). В третьей декаде апреля кроющие чешуи полностью сформированы, в их пазухах уже заложены семенные чешуи. К началу мая (3 мая) макростробил полностью сформирован.

Цветение сосны Банкса отмечено с 5 по 14 мая (по данным за 3 года) при среднедекадной температуре воздуха 16,5° и длится около семи дней. Ежегодно бывает огромное число мужских шишек, женских — значительно меньше.

* В почках сосны мы различаем чешуи с пазушными зачатками, которые называем кроющими, без них — покровными (заимствовано у Михалевской, 1963).

Пыльца сосны Банкса обладает высокой жизнеспособностью: через 48 часов после посева в 20% растворе сахарозы она прорастает на 71%. Однако полноценных семян созревает немного. Для выяснения причин плохого завязывания семян сосны Банкса, по-видимому, следует провести углубленное изучение процесса оплодотворения.

Сосна Банкса отличается быстрым ростом. Динамика роста побегов в первые годы характеризуется следующими

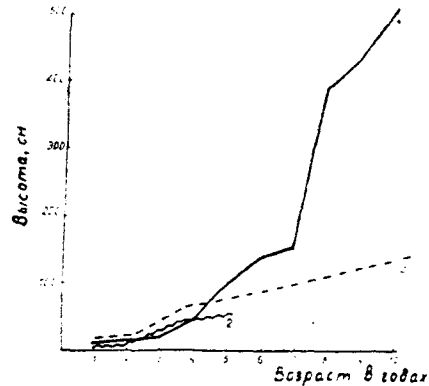


Рис. 23. Рост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. banksiana*, 2 — *P. contorta*, 3 — *P. murrayana*.

данными (в см): 4 лет — 80, 5 — 110, 6 — 144, 7 — 180, 8 — 225, 9 — 276, 10 — 310. В 17 лет она достигает 8 м высоты при диаметре ствола 12 см (семена с Лесостепной опытной станции).

По сравнению с другими видами сосны этой секции (*P. contorta*, *P. murrayana*) сосна Банкса растет быстрее (рис. 23).

Первые зацвела в семилетнем возрасте. Шишки мелкие, длиной 45—50 мм, распо-

ложены одиночно или по две, долго висят на дереве. В настоящее время имеется свыше 30 растений разного возраста. Светолюбивая и засухоустойчивая древесная порода сосна Банкса, приспособленная на родине к суровому резко континентальному климату, в Алма-Ате растет успешно. Перспективна для садов и парков, а также для лесных культур.

P. flexilis James — с. гибкая

Обитает на западе Северной Америки: Скалистые горы, от провинции Альберта в Канаде до Техаса и провинции Шихуахуа в Северной Мексике, горы Невады, Северной Аризоны и юго-восток Калифорнии на высоте от 1500 до 3300 м, на каменистых склонах и скалах (рис. 21).

Сосна гибкая — дерево до 20 м высотой, живет 200—300 лет. К почвам не требовательна, растет на песках и глинах, чаще на сухих скалистых хребтах и склонах. В штатах Аризона, Нью-Мексика и Невада (юг ареала) произрастает на достаточно влажных склонах и каньонах и по долинам

рек. В Калифорнии растет по восточным, лучше увлажненным, склонам гор. Произрастает одиночно, небольшими группами среди других хвойных пород. У верхней границы леса произрастает с *Picea engelmannii* и *Pinus contorta*, в нижнем горном поясе — с *Pinus ponderosa* и видами рода *Juniperus*. В Колорадо сосна гибкая занимает открытые незащищенные сухие склоны и замещает там *Picea engelmannii*. На высоте 2000 м над ур. м. является частым спутником *Pseudotsuga*. В благоприятных условиях произрастания замещается другими древесными породами. Например, в Шошони в национальном лесу она занимает только 7%, остальная часть приходится на *Pinus contorta*, *Picea engelmannii* и *Pseudotsuga*. Зато высоко в горах на сухих открытых склонах сосна гибкая образует чистые древостои. В Монтане успешно растет на высоте свыше 3000 м вместе с *Pinus albicaulis*, последняя занимает юго-западные склоны.

Сосна гибкая развивает мощную корневую систему. Растет медленно. Является наиболее светолюбивой древесной породой по сравнению с другими североамериканскими видами. Хорошо выдерживает сухость воздуха и резкую смену температуры. Считается очень неприхотливой породой, приспособленной к суровому резко континентальному климату естественного обитания, который характеризуется коротким сухим летом и прохладными ночами. Заморозки нередко бывают в течение всего лета. Снег выпадает почти круглый год, за исключением июля. В это время относительная влажность воздуха падает до 50%. Зима холодная и влажная. На севере ареала морозы достигают —25—30°, на юге бывает очень высокая летняя температура (выше +35°). Общее количество выпадающих осадков колеблется от 350 до 750 мм, большая часть их выпадает зимой. Весной осадки быстро уходят вглубь из горизонта распространения корневой системы.

Сосна гибкая является ценной древесной породой. Дерево I величины, гелиофит, ксерофит, микрофит, мезотроф, эдификатор.

В Европе интродуцирована с 1851 г., встречается редко. В СССР испытывается на Лесостепной опытной станции с 1930 г. До 10 лет растет медленно, максимальные приросты (до 50 см) между 10 и 15 годами. Семеношение с 14 лет, дает самосев, хорошие урожаи семян наблюдаются через два-три года (Н. К. Вехов, В. Н. Вехов, 1962). Выращивается в Москве (ГБС), растет медленно, испытывается в Ленинграде. Единичные экземпляры сосны гибкой произрастают на Украине (дендропарк «Тростянец») и в Белоруссии (Минск, ботанический сад). Нередко встречаются в парках южного берега Крыма. В Никитском ботаническом саду имеется небольшой экземпляр сосны гибкой, растет

медленно, в Барнауле вымерзает. Испытывается в Ташкенте. Восьмилетние растения сосны гибкой имеют высоту 100—236 см, отмечены мужские шишки. Сеянцы в первые годы повреждаются солнечными ожогами. Растения более старшего возраста при достаточных поливах устойчивы к сухости воздуха и высокой летней температуре (рис. 22).

В Алма-Ате эта сосна выращивается с 1954 г. (трехлетние сеянцы получены из Лесостепной опытной станции Липецкой области). В более поздние годы (1963—1965 гг.) выращивается от семян, полученных из Румынии, Италии, Чехословакии, ГДР. Отличается зимостойкостью (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, IV зона) и засухоустойчивостью (при обильных поливах). В первые 3—4 года растет медленно, с пяти лет рост побегов усиливается. После 9 лет годичный прирост составляет около 1 м. Ход роста сосны гибкой характеризуется следующими данными (в см): 3 лет высота 10, 4 — 22, 5 — 62, 6 — 90, 7 — 110, 8 — 140, 9 — 160, 11 — 250.

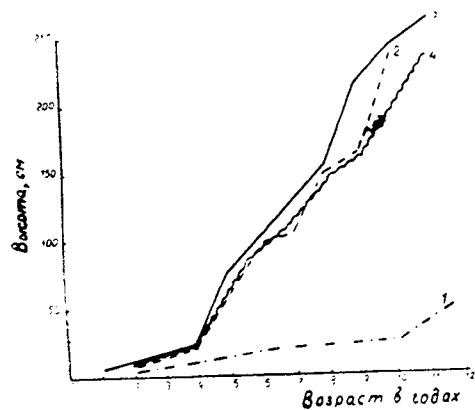


Рис. 24. Рост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. sibirica*, 2 — *P. flexilis*, 3 — *P. peuce*, 4 — *P. strobus*.

В Алма-Ате растет быстрее других видов сосны секции *Cembrae* (рис. 24). Рост побегов сосны гибкой в местных условиях начинается во второй половине апреля, почти одновременно с *Pinus strobus* и заканчивается в начале июня. Общая продолжительность роста побегов составляет 41 день. Большая интенсивность роста отмечена в начале (вторая декада апреля), середине и в конце (первая декада мая и июня) вегетации (рис. 25).

В возрасте 17 лет сосна гибкая имеет высоту свыше 4 м при диаметре ствола 6 см (сеянцы с Лесостепной опытной станции). На восьмилетнем саженце впервые отмечены мужские шишки. Растет стройным деревом, ствол серый, гладкий с множеством

поперечных чечевичек, побеги отходят под острым углом вверх, гладкие, серые. Хвоя голубоватая, тонкая и очень мягкая, плотная, слегка изогнутая, в отличие от диагноза более длинная (85—90 мм длины и 1 мм ширины), с 2—3 рядами устьичных полосок на обеих сторонах, опадает на пятый год. Почки (2—3) острые, слегка желтоватые, смолистые, 5—10 мм длины. Имеется 11 растений разного возраста.

Светлолюбивая и засухоустойчивая сосна гибкая довольно успешно растет в Алма-Ате при условии обеспечения достаточным количеством влаги (полив). Представляет интерес для Казахстана.

P. mugo Turra — с. горная

P. montana Mill.

Распространена в горах Центральной и Южной Европы от Пиренейского п-ова до Восточных Карпат, от Аппенин и Альп до Средне-Германской возвышенности. В горы поднимается до 2500 м над ур. м., образует густые непроходимые заросли.

Сосна горная — дерево до 10 м высоты, в крайних условиях существования растет кустарником.

В пределах ареала образует следующие географические расы, различающиеся по характеру роста и морфологическим признакам шишек:

а) *Subsp. incinata* Willk. — деревце, шишки косые, на наружной стороне с пирамидально вздутыми щитками, растет на болотах и склонах гор, главным образом в восточной части ареала;

б) *Subsp. pumila* Willk. — стланник; низкорослая форма со стелющимися ветвями, шишки не косые, пупок находится в нижней части щитка, встречается в Альпах, Карпатах, Юра (Франция);

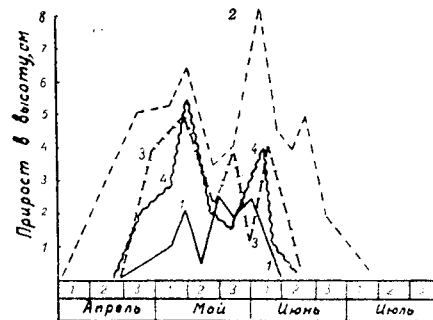


Рис. 25. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. strobus*, 2 — *P. ponderosa*, 3 — *P. tabulaeformis*, 4 — *P. flexilis* (по наблюдениям 1964 г.).

в) *Subsp. mughus* Willk.— кустарниковая форма, шишки не косые, пупок на середине щитка, с колючкой. Эти расы сильно варьируют, поэтому описано большое число их различных форм.

Не требовательна к богатству и влажности почвы, селится на песках, моховых болотах, каменистых и сухих склонах, почвах, покрытых вереском. Лучше растет на склонах северной и восточной экспозиций, на почвах, лишенных травяного покрова.

Корневая система поверхностная, с небольшим стержневым и сильными боковыми корнями. В горах на скалах служит преградой против снеговых обвалов и предохраняет почву от эрозии и размыва. Обладает способностью накопления азота в почве и создает лучшие почвенные условия для расселения более требовательных пород (Каппер, 1954).

Сосна горная — светолюбивая порода. Произрастает в изреженных лиственных (березовых) и кедровых лесах, может переносить легкое боковое притенение. Хорошо переносит холод, жару, засуху и сырость. Первое семеношение отмечено в 6—10 лет, с этого времени цветет почти ежегодно. По скорости роста в высоту стоит на шестом месте после лиственницы, сосны обыкновенной, черной, веймутовой и ели. Ход роста сосны горной медленный:

Возраст, лет	1	2	3	4	5	6	7
Высота, см	2	3	4	9	10	14	29

Ветви сосны горной отличаются большой оригинальностью ветвления и очень упруги. Под тяжестью снега ветви придавливаются к земле, что является биологическим приспособлением к суровой зиме.

Древесина легкая, довольно твердая и эластичная. Ценится для столярных и токарных изделий.

Сосна горная — дерево II величины или кустарник, сциофит, ксерофит, микроترم, олиготроф.

Pinus mugho часто встречается в культуре в Западной Европе. Широко распространена в Советском Союзе (рис. 26). Успешный рост и семеношение отмечено в Полярно-Альпийском ботаническом саду. Растет в парках Латвии, а в некоторых местах республики применяется в создании снегозащитных изгородей. Используется для закрепления движущихся песков. Имеется на Украине (дендропарк «Тростянец», «Софиевка») и других местах. В Москве сосна горная вполне зимостойка. В Ереване (ботанический сад) устойчива к жаре и сухости воздуха. На Лесостепной опытной станции засухоустойчива и зимостойка, вступила в пору семенения. В Никитском ботаническом саду страдает от за-

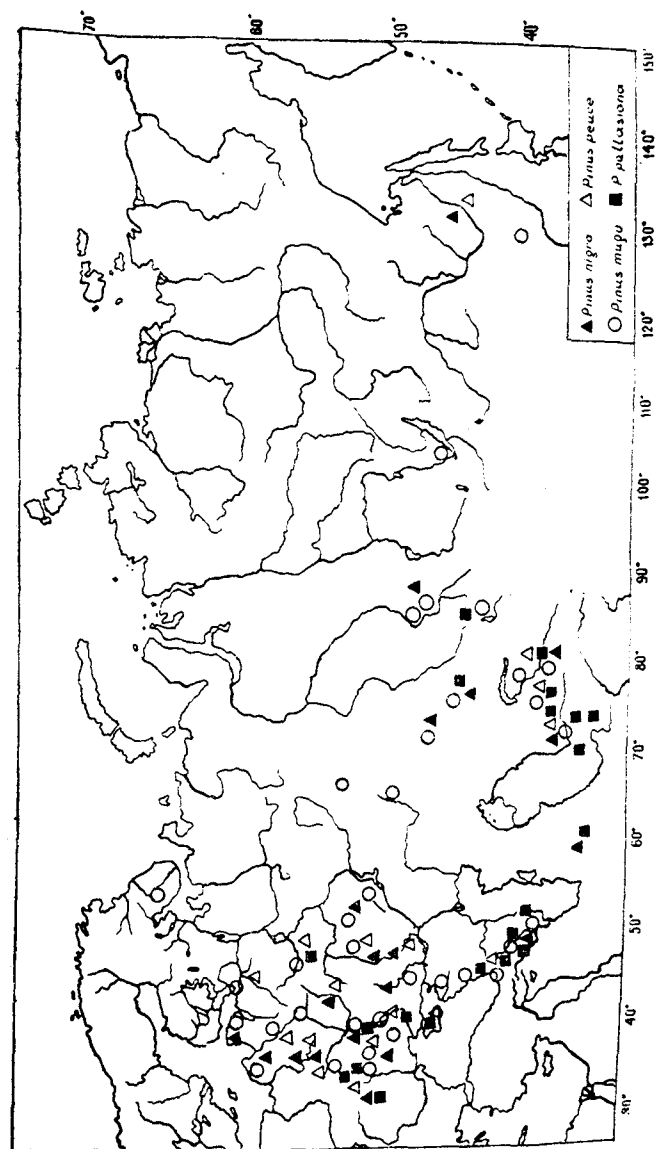


Рис. 26. Культурные ареалы *Pinus nigra*, *P. peuce*, *P. mugho* и *P. pallasiana*. Оригинал.

сухи. В Барнауле выделяется высокой зимостойкостью. В Ташкенте (ботанический сад) устойчива к местным условиям, хорошо переносит жару и сухость воздуха, а также уп-

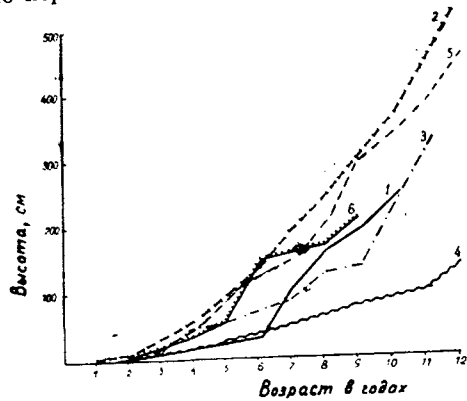


Рис. 27. Рост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. tabulaeformis*, 2 — *P. silvestris*, 3 — *P. nigra*, 4 — *P. mugo*, 5 — *P. pallasiana*, 6 — *P. ponderosa*.

лотнение почвы. Отличается медленным ростом. Испытывается в суровых условиях Караганды (ботанический сад), зимостойка, с трехлетнего возраста растет без притенения.

В Алма-Ате сосна горная выращивается с 1950 г. Семени получены из Чехословакии (Прага), ГДР, Венгрии, Пензы, Украины (дендропарк «Веселые Боковеньки»), Минска, Алтайской опытной станции и др.

Рост сосны горной

Происхождение семян	1		2		3	
	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост
Пенза, ботанический сад	—	—	—	—	6	—
Лесостенная опытная станция	—	—	—	—	10	—
Дендропарк «Веселые Боковеньки»	—	—	5	—	8	3,0
ГДР, Берлин	—	—	28,2	—	32	3,8
Венгрия, Шопрон	—	—	6	—	7	1,0
Чехословакия, Прага	2	—	5	3,0	6	1,0

Резкие колебания температуры, а также летнюю жару и сухость воздуха переносит без повреждений, зимостойка (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, II зона).

К почве не требовательна, растет медленно, многоствольным кустом. По энергии роста является одним из самых медленно растущих видов сосны секции *Eupitys* (рис. 27). Сеянцы сосны, выращенные из семян разного географического происхождения, растут почти одинаково, за исключением растений из германских семян, которые отличаются более быстрым ростом (табл. 8). В возрасте 15 лет сосна достигает около 3 м высоты (семена из дендропарка «Веселые Боковеньки»).

В местных условиях *Pinus mugo* начинает расти в первой декаде апреля при среднедекадной температуре воздуха 8,7—10° одновременно с *P. nigra* и заканчивает рост побегов в начале — первой половине июня, раньше *P. nigra* на 20—25 дней. Такое раннее окончание роста, по-видимому, связано с суровым местообитанием сосны горной, в результате которого у нее выработался короткий период роста. Общая продолжительность роста побегов сосны горной составляет 59 дней. Максимальный прирост сосны отмечен в первой, второй и третьей декадах мая, а также в начале первой декады июня (рис. 28). В разные годы в зависимости от погодных условий сроки наступления максимального прироста несколько сдвигаются.

Цветет сосна горная в Алма-Ате с 10 лет. В первый год цветения образовались единичные (по 2—5) женские шишки, расположенные на вершине побегов. В последующие годы наряду с макростробилами появились и микростробилы. Первое семеношение сосны горной наступило в 12 лет. Шишки (2—3) сидячие, 30—40 мм длины и 20 мм ширины,

Таблица 8

в первые годы жизни, см

Возраст, лет		4		5		6		7		8		9	
Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост
18,9	12,9	25,4	6,5	40	14,6	—	—	—	—	—	—	—	—
28	18	45	17	50	5	68	18	—	—	—	—	—	—
24	16	36,2	12,2	40,5	4,3	50	9,5	60	10	72	12	—	—
36,5	4,5	45	8,5	54	9,0	82	28	100	18	—	—	—	—
11	6,0	18	7,0	24	6,0	30	6,0	60	30	70	10	—	—
16	10	28	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

щитки ромбические, слегка выпуклые, спереди остротреугольные. Семена светлые с крылом, до 60 мм длины.

Весь цикл развития генеративных почек у сосны горной протекает следующим образом: в первый год летом (в кон-

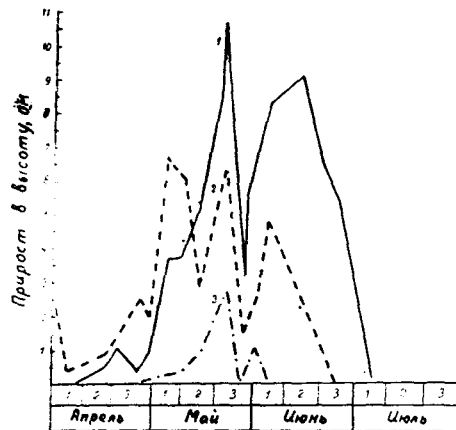


Рис. 28. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. nigra*, 2 — *P. mugo*, 3 — *P. peuce* (по наблюдениям 1965 г.).

це первой декады июля) вокруг верхушечного конуса нарастания закладываются первичные бугорки, из которых и развиваются покровные чешуи. К августу обычно закладывается 5 отделившихся от конуса нарастания покровных чешуй, к зиме их насчитывается 10—15.

Весной второго года развития одновременно с ростом молодых побегов происходит дальнейшее интенсивное нарастание покровных чешуй, в середине мая их уже около сорока. В третьей декаде июня при средней температуре 21° рост побегов заканчивается и начинается интенсивный формообразовательный процесс. Вокруг верхушечного конуса нарастания в пазухах покровных чешуй начинается закладка вторичных бугорков, из которых затем формируются пазушные зачатки со своими собственными покровными чешуями.

В середине июля при средней температуре воздуха выше 20° возникает сексуализация пазушных зачатков укороченных побегов. К этому времени генеративная почка с зачатком микростробила превышает по величине вегетативную и окружена шестью собственными покровными чешуями. К 20 июля начинается дифференциация зачатка микростробила на микроспорофиллы. Со второй декады ав-

густа происходит формирование микроспорангия: на нижней стороне микроспорофилла образуются спорангии в виде двух выпуклостей (рис. 29, 1, 2). Формирование микростробила продолжается до второй декады октября (рис. 29, 3, 4).

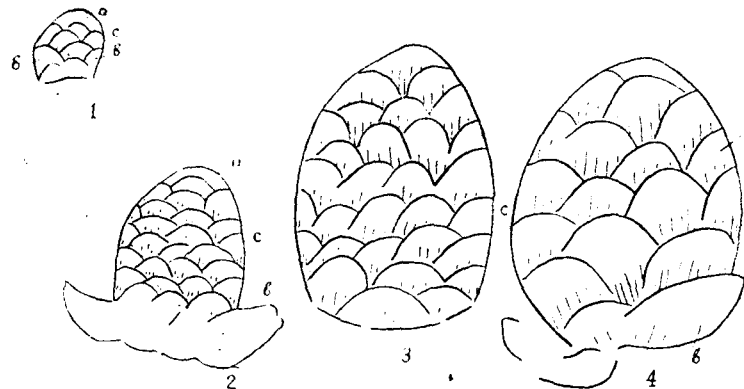


Рис. 29. Формирование микростробил *Pinus mugo*: 1 — дифференциация зачатка микростробила на микроспорофиллы (проба 25.VII); 2 — зачаток микростробила к началу формирования спорангиев (пробы 10.VIII); 3—4 — зимующий микростробил (пробы 21.IX и 12.X): а — конус нарастания, б — зачатки покровных чешуй, с — зачатки микроспорофиллов.

Заложение зачатков макростробил запаздывает по сравнению с заложением микростробил на 20 дней. В середине первой декады августа при среднедекадной температуре около 30° начинается сексуализация конуса нарастания (рис. 30, 1).

В пробе от 10 августа конус нарастания зачатка макростробила имеет 12 собственных (цветочных) покровных чешуй и по размерам превышает конус нарастания вегетативного зачатка в 3 раза.

В середине августа начинается дифференциация зачатка макростробила на кроющие чешуи. К 20 августа закладывается два нижних ряда кроющих чешуй (рис. 30, 2). Заложение кроющих чешуй продолжается до сентября. В зиму наиболее развитые зачатки макростробил идут с шестью рядами заложившихся кроющих чешуй, менее развитые с двумя-четырьмя (рис. 30, 3, 4).

Дальнейшее формирование макро- и микростробил начинается весной третьего года развития. С середины апреля при среднедекадной температуре около 10° происходит даль-

нейшее заложение кроющих чешуй макростробила (рис. 30, 5). Во второй декаде апреля в пазухах кроющих чешуй начинается закладка семенных чешуй, несущих макростробилы. Полное формирование микро- и макростробил отмечено к концу первой — началу второй декад мая.

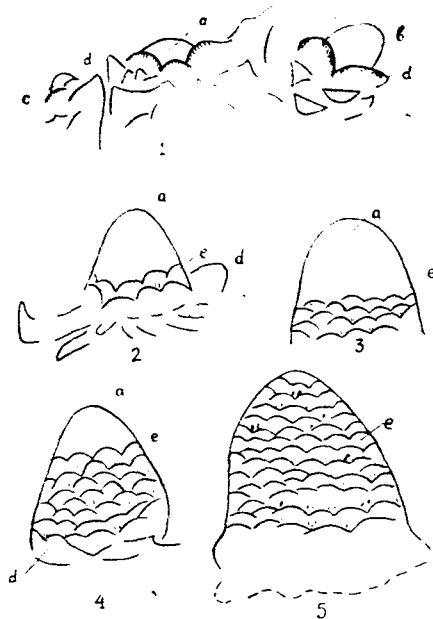


Рис. 30. Формирование макростробил *Pinus mugo* (ув. 40): 1 — сексуализация конуса нарастания пазушного зачатка (проба 5.VIII): *a* — верхушечный конус нарастания, окруженный покровными чешуями, *e* — конус нарастания женского пазушного зачатка, *c* — конус нарастания вегетативного пазушного зачатка, *d* — зачатки покровных чешуй; 2—3 — дифференциация зачатка женской шишки на кроющие чешуи (пробы 20.VIII и 12.IX): *a* — конус нарастания, *c* — зачатки кроющих чешуй, *d* — зачатки покровных чешуй; 4 — зимующий зачаток макростробила (проба 12.X): *a* — конус нарастания, *d* — зачатки покровных чешуй, *e* — зачатки кроющих чешуй; 5 — весеннее формирование макростробила (проба 22.IV). В пазухах кроющих чешуй началась закладка семенных чешуй; *e* — зачатки кроющих чешуй.

По нашим наблюдениям, микростробилы закладываются в средней части кроны на удлиненных и укороченных побегах, в нижней части — на укороченных. Побеги, на которых заложены микростробилы, имеют меньший прирост по сравнению с побегами, несущими макростробилы. По-

следние закладываются в основном на удлиненных побегах, в верхней части кроны.

Цветение сосны горной в местных условиях происходит с середины мая при среднедекадной температуре 15,4°. При цветении макро- и микростробил наблюдается разрыв во времени. Пыление микростробил начинается раньше готовности макростробил к восприятию пыльцы, что приводит к снижению числа опылившихся макростробил. В условиях ботанического сада, несмотря на обильное цветение, созревает очень небольшое количество семян. Посевы пыльцы на питательные среды показали ее достаточно высокую жизнеспособность (до 83%). Одной из мер, направленных на увеличение семенной продуктивности, является искусственное опыление. В целях создания условий перекрестного опыления необходимо сажать сосну небольшим массивами.

В настоящее время выращено несколько сотен саженцев, которые переданы различным озеленительным организациям республики. В ботаническом саду имеется свыше 30 растений разного возраста.

Сосна горная светолюбивая и засухоустойчивая порода, в резко континентальном климате Алма-Аты растет и развивается успешно. В городе встречается редко. Может быть широко рекомендована для посадки на газонах в виде одиночных и групповых посадок, на альпийских горках, для облесения каменистых склонов и откосов.

P. nigra Arn. — с. черная австрийская

P. austriaca Höss., *P. Laricio* var. *austriaca* Ant., *P. nigra* var. *austriaca* Asch. et Gr.

Растет в горах Южной Европы: нижн. Австрия, западная часть Балканского п-ова (Югославия, Албания), Карпаты до высоты 1400—1500 м (рис. 31). Обособленная часть ареала находится в восточных Альпах, где сосна растет на высоте до 1250 м (Wendelberger, 1962). Отдельные деревья иногда встречаются на морском побережье.

Сосна черная — дерево до 20—30 (40) м высотой. К почве мало требовательна; может расти на каменисто-щебнистых почвах, известняках и глинистых сланцах. На бедных серпантинных почвах в 150 лет достигает 40 м высоты при диаметре ствола в 50 см. Предпочитает известковые почвы. Отличается высокой продуктивностью на песчаных и песках, гнейсах и гранитах, породах пермской формации и на базальтах, приморских дюнах и на верещатниковых почвах. Лучше других древесных пород растет в сухих и теплых местообитаниях и часто селится на южных скло-

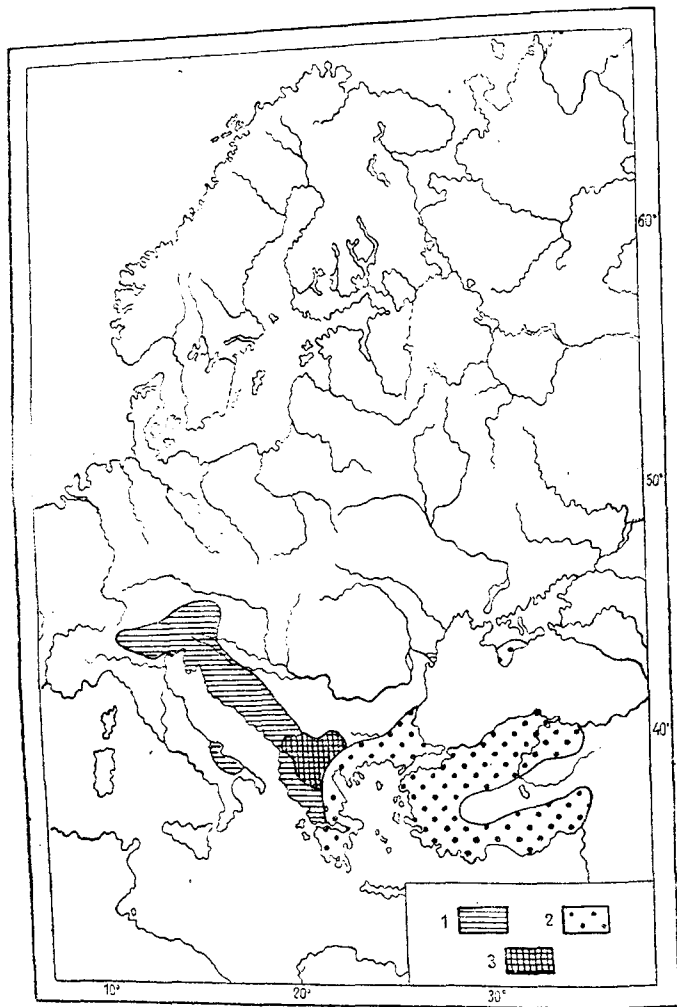


Рис. 31. Естественные ареалы: 1 — *Pinus nigra*, 2 — *P. pallasiана*, 3 — *P. peuce*; 1 — по монографии «Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949, 2 — по Schwarz (1935—1936), 3 — по Rubner (1934).

нах. Для сосны черной важны физические свойства почвы, обуславливающие ее сухость и хорошую прогреваемость.

Корневая система развита слабее, чем у сосны обыкновенной. У взрослых деревьев настоящий стержневой корень часто отсутствует, вместо него имеются хорошо развитые боковые, которые достигают 6—8 м длины. На известковых почвах сосна черная развивает поверхностную корневую систему, а на глубоких рыхлых почвах идет вглубь. Теневыносливее сосны обыкновенной, имеет густую низкоопущенную крону и слабое очищение ствола от сучьев.

К теплу сосна черная более требовательна, чем сосна обыкновенная. Для ее хорошего произрастания необходима средняя годовая температура воздуха не ниже 7,5°. Отличается жароустойчивостью, хорошо переносит высокую летнюю температуру и сухость воздуха. В местах естественного произрастания этой сосны годовое количество осадков достигает 1000—1850 мм. Осадки в основном выпадают с октября по март, иногда до начала июля, после этого наступает засушливый период, который длится до осени. Исключением является район Боснии, где основная часть осадков выпадает летом и осенью. Вода быстро просачивается в подпочву или при сильных ливнях скатывается по склонам, поэтому влага мало используется древесными породами. После дождей наступает жара, и оставшаяся влага быстро испаряется из верхних горизонтов почвы. Таким образом, сосна черная довольствуется минимальным количеством влаги. Часто она бывает единственной древесной породой, растущей на крутых скалах.

В течение вегетационного периода сосна черная расходует воды значительно меньше других древесных пород. При пересчете на 100 г сухого вещества листы (по Генемо) расход воды у сосны черной составляет 6,7 кг, у сосны обыкновенной — 9,4, у ели — 13,5 и бука — 74,8 (Славкина, 1968).

На открытых местах семеношение начинается с 15 лет, в насаждениях — с 30—40.

В первые годы растет медленнее сосны обыкновенной. В возрасте 5 лет достигает всего лишь 35 см высоты.

Устойчива к дымовым газам. По О. Г. Капперу (1954), сильнее повреждается навалом снега и градом, чем сосна обыкновенная.

Древесина содержит много смоляных ходов, является одним из смолоносных видов сосны Европы. Из нее добывают так называемый австрийский терпентин. Используется в судостроении, подводных сооружениях и пр.

Сосна черная — дерево I величины, сциофит, ксерофит, мезотерм, олиготроф, кальцефит, микотроф.

Зачастую культивируется в Западной Европе, устойчива в Англии, ГДР и ФРГ. В СССР встречается в культуре часто

Отличается высокой засухоустойчивостью. Растет в нижней зоне южного склона первой гряды Крымских гор с количеством осадков 295—418 мм. Почва здесь нагревается до 70° и выше. Эти ценные свойства сосны имеют большое значение при разведении ее в сухих и жарких республиках Средней Азии и Казахстана.

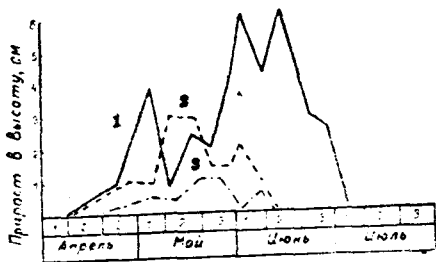


Рис. 32. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. nigra*, 2 — *P. mugo*, 3 — *P. peuce* (по наблюдениям 1964 г.).

Физико-механические свойства древесины близки к древесине сосны обыкновенной.

Сосна крымская — дерево I величины, сциофит, ксерофит, мезотерм, олиготроф, кальцефит.

Сосна крымская впервые ввезена в Англию в 1790 г. В России культивируется с 1812 г. (рис. 26). В Москве (ГБС) зимует без укрытия. Успешно растет и завязывает семена в Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ. Имеется на Лесостепной опытной станции. В суровые зимы повреждается морозом, отдельные деревья погибают полностью (зима 1939—40 и 1941—42 гг.). В Барнауле испытание этого вида также не дало положительных результатов. Сосна крымская растет на Украине (деендропарк «Тростянец», «Софиевка»). В Киргизии (Фрунзе, ботанический сад), Таджикистане и Туркмении произрастает успешно. В Узбекистане (Самарканд, Коканд, Ташкент) имеются старые посадки сосны крымской. В Самаркандской области на Аманкутанской лесной даче сосна крымская была посажена еще в 1887 г. Деревья в настоящее время имеют максимальную высоту 23 м (Славкина, 1968).

В Ботаническом саду АН УзССР сосна крымская выращивается с 1951 г. Растет быстро, от жары и сухости не страдает. В 15-летнем возрасте достигает высоты 5,5 м.

В Карагандинском ботаническом саду восьмилетние экземпляры сосны крымской имеют высоту 2 м. В первые годы нуждается в притенении. На открытых местах подверга-

ется солнечным ожогам. Успешно растет при периодических поливах, годичный прирост достигает 35—50 см.

В Алма-Ате выращивается с 1949 г. Семена и сеянцы получены из Ялты (Никитский ботанический сад), Киева, Батуми, Москвы, Ташкента. Отличается стойкостью против резких колебаний температуры. Зимостойка и засухоустойчива (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, IV зона). К почве неприхотлива.

Первые два-три года растет медленно, с возрастом рост побегов усиливается. После 12 лет годичный прирост достигает до 1 м. Разницы в росте сеянцев, выращенных из семян разного географического происхождения, не отмечено. Сосна крымская растет быстрее сосны черной, но медленнее сосны обыкновенной (рис. 27).

Вегетация у сосны крымской начинается в начале апреля. Почки и побеги трогаются в рост в середине — конце апреля. Через 15—20 дней на молодом побеге становятся видны бугорки растущей хвои, а через 20—25 дней (май) появляется молодая зеленая хвоя. Рост побегов (как у сосны черной) заканчивается в конце июня. Наблюдается более интенсивный рост хвои, прекращающийся в конце июня — начале августа. Полное одревеснение побегов наступает в середине сентября. Первое семеношение сосны крымской отмечено в 14 лет, но семена были пустыми.

Pinus pallasiana растет стройным деревом с пирамидальной кроной. В возрасте 16 лет она достигает свыше 7 м высоты, диаметр на высоте груди 16 см.

Резко континентальный климат Алма-Аты оказался благоприятным для светолюбивой и засухоустойчивой сосны крымской. Представляет значительный интерес для Казахстана.

***P. ponderosa* Dougl. — с. желтая**

P. ponderosa обитает на западе Северной Америки и занимает обширный ареал: от Британской Колумбии (52° с. ш.), где растет в Каскадных горах, на юг до Южной Калифорнии и Северной Мексики (23° с. ш.). Встречается в Прибрежных горах и особенно в Сьерра-Неваде на высоте от 750 до 2000 м над ур. м. (рис. 21).

В пределах ареала выделено два климатических экотипа. Первый — приморская форма — распространена в прибрежных горных районах в более мягком климате; второй (*P. ponderosa* f. *scopulorum* Engelm.) — горная форма.

P. ponderosa крупное дерево, достигающее 40—60 м высоты, живет до 500 лет. К почве неприхотлива. Растет на разнообразных почвах, начиная от ледниковых песков и малосвязной пемзы вулканических отложений и кончая тяже-

лыми суглинками. В Скалистых горах чаще встречается на сухих крупнозернистых богатых гравием песках (Ткаченко, 1914). По утверждению С. А. Schenk (1939), избегает сыпучих песков и почв с недостаточным увлажнением.

В Калифорнии в засушливом нижнем поясе с количеством выпадающих осадков в летние месяцы (июнь — август) меньше 200 мм сосна желтая растет чистыми насаждениями. В более влажных местах на западном склоне Сьерра-Невады на высоте от 600 до 1200 м абс. высоты растет в смеси с *Pinus lambertiana*, *Libocedrus decurrens*, *Abies concolor* var. *lowiana*, *Pseudotsuga*. Из лиственных древесных пород постоянным спутником сосны желтой нижнего яруса является *Quercus kelloggii*. На высоте от 1200 до 1500 м абс. высоты появляются *Abies magnifica* и *Pinus monticola*. У верхней границы леса к *P. ponderosa* всегда примешивается *Pseudotsuga*. В Аризоне *P. ponderosa scopulorum* произрастает совместно с дубами и кустарниками *Ceanothus fendleri*, *Cercocarpus montanus* и *Rubus arisonicus*. У нижней границы характерным растением считается *Artemisia tridentata*. После пожаров и вырубki деревьев *P. ponderosa* появляется молодой подрост *Pseudotsuga*. Вместе с дугласией часто встречается *Larix occidentalis*. *P. ponderosa* поселяется на этих площадях только в случае выжигания *Larix* и *Pseudotsuga*.

Несмотря на то что в Калифорнии имеются великолепные древостой из *Sequoia sempervirens* и *Pinus lambertiana*, *P. ponderosa* является там главной древесной породой. Чем суше местообитание, тем большее господство в насаждении она приобретает. Например, в национальном лесу (парк Нодок) только 5% занято *Libocedrus decurrens*, *Abies concolor* и 95% — *P. ponderosa*. По данным Т. Т. Munger (цит. по Schenk), *P. ponderosa* в 250 лет имела следующие размеры: I класс бонитета — 61; III—43; V—27 м высоты.

Климат, в котором растет *Pinus ponderosa*, характеризуется средней температурой августа 23,6°. Продолжительность вегетационного периода — 200 дней, безморозного — 162. Зоне, в которой произрастает *P. ponderosa* var. *scopulorum*, свойственна следующая среднемесячная температура воздуха:

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
-1,6	-0,3	2,8	6,5	10,7	15,8	17,8	17,0	14,0	8,5	3,3	-1,6

Сосна желтая светолюбива, засухоустойчива и жаровынослива. Растет быстро. На севере в долинах страдает от ранних морозов. В подобных случаях сосна выгибает как после пожара. В Америке такой лес называют «Red Belt», что означает «красный пояс».

Шишки сосны желтой созревают в конце лета и уже в августе — сентябре может происходить вылет семян. Семе-

на попадают на гумусную или обнаженную минерализованную почву и прорастают в тот же год при условии снабжения семян достаточным количеством влаги. Для дальнейшего развития всходов необходимо прямое освещение. Даже боковая тень задерживает рост сосны желтой и в таких условиях к 30 годам она достигает лишь высоты человеческого роста. Осветление подроста *Pinus ponderosa* приводит к положительным результатам, и он догоняет в росте сосну, выросшую на свободе. Хорошо возобновляется на вырубках, проведенных в конце лета.

Для борьбы с засухой сосна желтая имеет довольно мощную корневую систему. Корни проростков *P. ponderosa* быстро проникают на глубину, где влажность почвы превышает коэффициент завядания. В этом ее преимущество перед другими пятихвойными видами из рода *Pinus*. Виды рода *Picea*, *Libocedrus* также этим свойством не обладают.

Облесение первобытных лесов *P. ponderosa* происходит неудовлетворительно. Леса в основном старого возраста заражены грибковыми болезнями.

Древесина средних технических качеств, хрупкая и непрочная.

P. ponderosa — дерево I величины, сциофит, ксерофит, микрофит, мезотроф.

P. ponderosa в Европу введена в 1827 г., встречается в культуре довольно часто. Вполне устойчива в ГДР, ФРГ, в Швеции до 60° с. ш. В Англии и Ирландии растет плохо. В Советском Союзе широко распространена в культуре. Встречается часто в парках Латвии. Растет в Белоруссии (питомник «Щемыслица»), но мало зимостойка. Имеется в Брянске (Технологический институт). На Камышинском опорном пункте ВНИАЛМИ сосна желтая в 23 года достигает 7,5 м высоты и образует шишки. Хорошо растет на Лесостепной опытной станции, семеношение с 25 лет. В молодом возрасте повреждалась заморозками.

Успешно растет в Киеве, Одессе и в других пунктах. С 1837 г. произрастает в Никитском ботаническом саду, засухоустойчива. В Ереване (ботанический сад) устойчива к неблагоприятным почвенным условиям. Испытывается в Ташкенте, растет быстро, в 10 лет достигает высоты 2,9 м. В Киргизии (ботанический сад) в первые годы растет медленно. Зимостойка и засухоустойчива. В Северном Казахстане (Боровской лесной техникум) вымерзает (рис. 22).

В Алма-Ату введена из Северной Америки в 1935 г. Более молодые растения выращены от семян своей репродукции, а также от семян, полученных из Лесостепной опытной станции в 1953—1956 гг.

Взрослые, а также молодые растения в условиях Алма-Аты отличаются зимостойкостью (балл зимостойкости IV).

устойчивостью против резких колебаний температуры в весенне-зимний период. По морозостойкости *A. Редером* отнесена к IV зоне. Светолюбива и засухоустойчива. Впервые зацвела в возрасте 15 лет. Семена всхожие, под кронами сосны наблюдается самосев. В возрасте 25 лет достигает 13 м высоты при диаметре ствола 22—24 см на 1,3 м от основания. До трех лет растет медленно, средний годичный прирост не превышает 2—2,5 см, с четырех лет и выше начинает расти быстрее, годичный прирост в отдельные годы достигает 60—90 см (рис. 27).

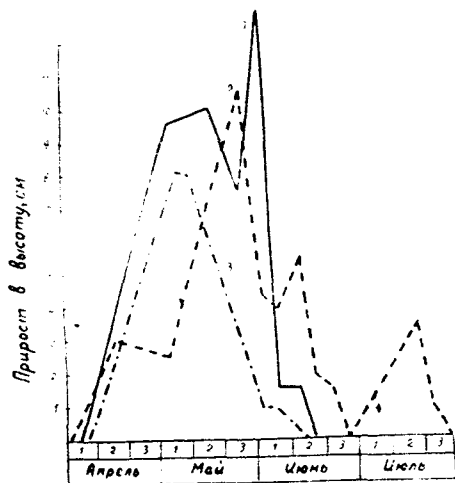


Рис. 33. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. banksiana*, 2 — *P. ponderosa*, 3 — *P. tabulaeformis* (по наблюдениям 1963 г.).

Pinus ponderosa трогается в рост раньше других североамериканских видов сосны: *P. flexilis* и *P. strobus*. Рост побегов у нее начинается в конце марта и заканчивается в конце июня. Наиболее интенсивный прирост отмечен в первой половине мая, в конце мая и в июне (рис. 25, 33). Общая продолжительность роста побегов составляет 87 дней.

Нами выращено несколько тысяч саженцев сосны желтой, которые переданы озеленительным организациям республики.

Светолюбивая и засухоустойчивая сосна желтая произрастает успешно в Алма-Ате. Может быть рекомендована для садов и парков в аллеиных, групповых и одиночных посадках, а также для полезащитных лесных полос.

P. sibirica (Rupr.) Maug — с. кедровая сибирская, кедр сибирский

P. cembra var. *sibirica* Rupr.

Растет на северо-востоке европейской части СССР от верховьев р. Вычегды на восток через Урал между 66°30' и 57° с. ш.; по всей Сибири до верховьев р. Алдана, на юго-запад через Становой хребет до Забайкалья и Северной Монголии. Южная граница ареала проходит через Тобольский край (86°30') на Алтай и в северо-восточном направлении подходит к Уралу («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949) (рис. 18). Достигает 35 м высоты. Высоко в горах приобретает стланиковую форму. Живет до 500 лет. На обширной территории своего ареала кедр сибирский произрастает в разных лесорастительных зонах и образует различные климатические экотипы («Флора СССР», т. 1, 1934). Селится по долинам рек, на Алтае поднимается до высоты около 1800 м и образует верхнюю границу леса, в Забайкалье — до 2000 м над ур. м.

Кедр сибирский является породой средней требовательности к плодородию и влажности почвы. Лучше растет на дренированных свежих и глубоких легкосуглинистых и слабоподзоленных почвах. Здесь он развивает глубокую корневую систему стержневого типа и хорошо противостоит ветровалу. Растет, хотя и плохо, на сфагновых болотах и на мелких глинистых и суглинистых почвах с наличием вечной мерзлоты. Переносит временное затопление. В этих условиях кедр образует поверхностную корневую систему и подвержен ветровалу.

В лучших условиях произрастания семеношение у кедра сибирского наступает в 20—25 лет, в неблагоприятных экологических условиях — с 50—60 лет. Урожайные годы повторяются обычно через 5—7 лет. Усиленное семеношение отмечено между 80—100 годами.

В молодом возрасте кедр растет медленно. Даже в благоприятных условиях произрастания к 10 годам он достигает не более 1,5 м высоты.

Кедр сибирский — порода резко континентального сурового климата с холодной снежной и длительной зимой, короткой влажной весной, прохладным непродолжительным летом. К теплу кедр нетребователен, морозоустойчив, выносит морозы свыше —55°, теневынослив, в этом отношении близок к ели.

В естественных условиях произрастания образует чистые насаждения или растет с елью, пихтой, лиственницей, березой и осинкой. Участие его в составе насаждения изменяется от единичной примеси до абсолютного преобладания.

Семена кедра (кедровые орешки) из-за тяжелого веса падают вместе с шишками недалеко от материнского дерева. Распространяются в основном животными (белкой, бурундуком и др.) и птицами (кедровкой, сойкой, рябчиком и др.), питающимися орешками. Лучшее возобновление кедра происходит на свежих мшистых и высокогорных типах леса. Самосев появляется и под пологом разреженных насаждений. В густых сомкнутых насаждениях самосев и подрост кедра страдают от затенения. На сплошных вырубках возобновление кедра происходит неудовлетворительно. Большой ущерб кедру наносят лесные пожары, уничтожающие самосев и подрост.

Древесина легкая, мягкая и ароматная. В сухом состоянии долговечна. Является ценным материалом для столярных и отделочных работ.

Таблица 10

Рост кедра сибирского в первые годы жизни

Происхождение семян	Высота (см) в возрасте (лет)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Красноярский край	—	3	6	9	12,8	14	15	17	Пере- садка 19	20	37
Лениногорск, Восточно-Казахстанская область	—	—	—	—	—	20	28	64	78	90	100
Ивантеевка, дендропарк (Московская область)	—	5	8	9	13	14	25	37	56	Пере- садка	61
Ивановский хребет (Восточно-Казахстанская область)	2	5	8	10	12	13	15	18	—	—	—
Алтайская опытная станция, Барнаул	—	—	—	—	—	19	23	25	28	—	—
Лениногорск	—	—	—	—	—	—	130	—	—	—	—

Кедр сибирский — дерево I величины, зоохор (частично), умброфит, мезофит, микрофит, мезотроф, эдификатор.

Часто встречается в культуре в лесной зоне европейской части СССР, где повсюду вполне морозоустойчив, хорошо растет и дает урожай семян. На Украине и в Белоруссии в южных районах растет медленно, страдает от жары и сухих ветров. В Крыму не удался. В Латвийской ССР в 52 года достигает 11 м высоты, семеношение слабое. На Лесостепной опытной станции в 30 лет достигает 5,3 (6,6) м высоты, вступил в пору семеношения. Выращивается в Барнауле и его окрестностях. Испытывается в Ташкенте,

наблюдается большой отпад сеянцев в летние месяцы, рост очень медленный. В 11 лет имеет высоту 27 см. В Казахстане успешно растет и образует шишки в дендрарии Боровского лесного техникума (Кокчетавская область). Испытывается в Караганде, растет медленно, страдает от солнечных ожогов (рис. 18).

В Алма-Ате (ботанический сад) выращивается с 1939 г. Первые попытки вырастить кедр из семян окончились неудачей. Сеянцы летом с наступлением сильной жары погибли. Позднее (1954 г.) опыты по выращиванию кедра возобновились. Семена и саженцы привлекались из Красноярского края, Алтайской плодово-ягодной станции (Барнаул), Ивантеевского дендропарка (Московская область), Лениногорска, мест естест-

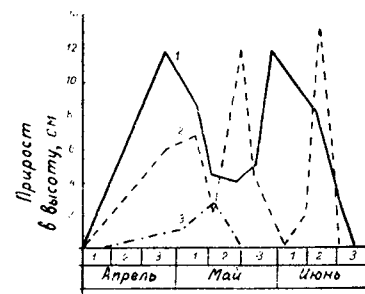


Рис. 34. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. silvestris*, 2 — *P. funebris*, 3 — *P. sibirica* (по наблюдениям 1964 г.).

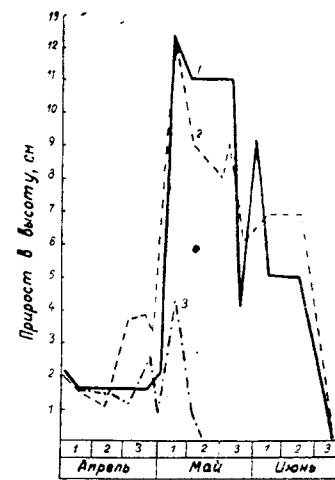


Рис. 35. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. silvestris*, 2 — *P. funebris*, 3 — *P. sibirica* (по наблюдениям 1965 г.).

венного произрастания кедра (Восточно-Казахстанская область, Ивановский белок) и т. д. В первые годы сеянцы растут медленно (2—3 см в год). После 7—10 лет начинается более интенсивный рост. Быстрее растут сеянцы из Лениногорска (Восточно-Казахстанская область; табл. 10). По сравнению с другими видами сосны секции *Cembrae* кедр сибирский является одним из медленно растущих видов (рис. 24).

Кедр сибирский трогается в рост в Алма-Ате одновременно с *P. funebris* и *P. silvestris*. Рост побегов начинается в последних числах марта и заканчивается в середине мая. Для кедра сибирского (рис. 34, 35) характерным является раннее начало роста, постепенное нарастание прироста, до-

стигающего максимума в конце вегетации, и непродолжительный рост побегов (37—40 дней). В отдельные годы в июле—августе наблюдается вторичный рост побегов. Заложившаяся почка вытягивается в побег длиной 7—10 см, на котором видны обособленные в чехлике пучки хвоинок. Побег уходит в зиму неподготовленным к перезимовке и часто повреждается зимними морозами.

Саженцы кедра сибирского из Восточно-Казахстанской области в 12 лет имели высоту 130 см, диаметр у корневой шейки 3,5 см, растет стройным деревом с густой пирамидальной кроной. Хвоя опадает на восьмой год (на родине через 3—5 лет). Зимостоек (балл зимостойкости IV). А. Редер отнес кедр сибирский по морозоустойчивости к III зоне.

В настоящее время имеется свыше 600 экземпляров семян кедров разного возраста.

Кедр сибирский — теневыносливая и влаголюбивая древесная порода. Климат Алма-Аты не соответствует природной экологии кедров. Несмотря на это, мы включили его в число рекомендованных видов из-за большой хозяйственной ценности. Он может с успехом расти на подвое сосны, а выращенный из семян — в лесхозах горных районов республики.

P. silvestris L. — с. обыкновенная

Сосна обыкновенная растет в Евразии от 70 до 37° с. ш. и от 7° з. д. до 126° в. д. Северная граница современного ареала начинается от 70° с. ш. на северо-западном побережье Норвегии (Порсангер—Фьорд, 70°20' с. ш.) и проходит на восток примерно по 69° с. ш. на побережье Белого моря у Мурманска, далее ее граница идет параллельно берегу моря, постепенно спускаясь к полярному кругу, вдоль которого, заходя от него то к северу, то к югу, граница выходит к устью Печоры.

Южную границу ареала составляют изолированные острова сосновых лесов, которые заходят в Северную Монголию. Здесь граница ареала выходит на р. Онон по 50° с. ш. и идет на запад, в Забайкалье.

Западная граница ареала идет от Сьерра-Невады на север, примерно по 10° в. д. через Авильские горы и провинцию Леон, проходит в Шотландию и идет в северо-западную Норвегию по западному побережью Скандинавского п-ова, поднимаясь до 70° с. ш. (Правдин, 1964). Кроме того, сосна обыкновенная растет на Кавказе, в Крыму, Малой Азии и Иране. В горных районах растет на большой абсолютной высоте. На Кавказе и в Испании поднимается до высоты 2100 м над ур. м., в Швейцарских Альпах — до 1800 — 1950 м, в средней и южной части Восточной Сибири — до

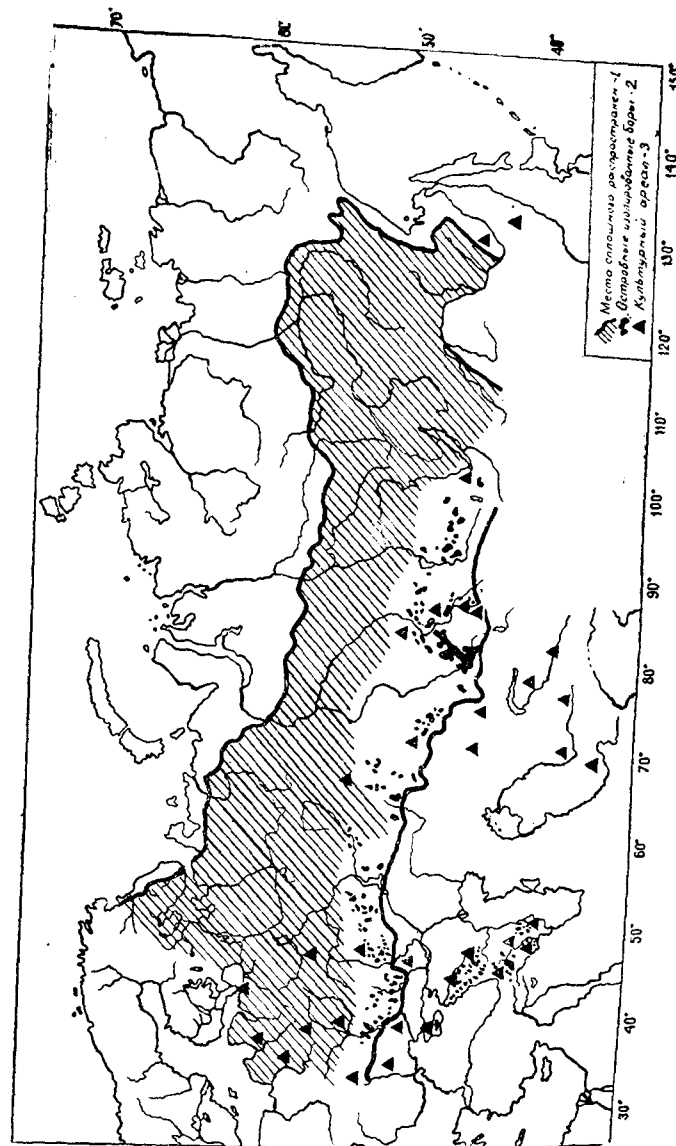


Рис. 36. Естественный и культурный ареалы *Pinus silvestris* L.

800—1000 м. На севере граница ареала достигает предела распространения древесных пород (рис. 36).

Таким образом, современный ареал сосны обыкновенной по сравнению с другими видами сосны, растущей в Европе и Северной Америке, самый обширный и обусловлен ее нетребовательностью к экологическим условиям — климату, рельефу, почвам. На территории Советского Союза произрастает в разных природных зонах: лесной, таежной, лесостепной, и степной, встречается на равнине и высоко поднимается в горы. Сосна обыкновенная — порода широкой экологической амплитуды. Она переносит суровые зимы (до -50°) и летний зной в степях и полупустынях является очень жестких лесорастительных условиях является биологически устойчивой древесной породой.

Сосна обладает большим полиморфизмом и проявляет сильно выраженную географическую изменчивость. Л. Ф. Правдин (1964) на основании изучения сосны в различных природных зонах выделил пять подвидов или географических рас, отличающихся между собой рядом морфологических и анатомических признаков: *P. silvestris* L. subsp. *silvestris* L., subsp. *hamata* (Steven) Fomin, subsp. *lapponica* Fries, subsp. *sibirica* Ledebour, subsp. *kulundensis* Sukaczew. В пределах каждого подвида или географического экотипа могут быть выделены климатические экотипы. Т. И. Слапкина (1968), ссылаясь на Л. Ф. Правдина (1964), отмечает тесную связь современного ареала сосны обыкновенной с ледниковым периодом. В четвертичный период сосна обыкновенная неоднократно продвигалась на север и отступала на юг, а расселение сосны происходило из рефугиумов западного и восточного очагов. В этих изолированных местах под влиянием разного климата изменчивость и естественный отбор протекали в определенном направлении и обеспечили дивергенцию многих признаков.

Причиной разрыва ареала сосны на территории Казахстана и нарушением их тесной связи между собой и сосняками Алтая являются, по мнению Л. Н. Грибанова (1965а), главным образом антропогенные факторы. Подтверждением сказанного можно считать естественное возобновление сосны, имевшее место даже на границе с пустыней после устранения влияния лесоразрушительных факторов.

В Казахстане (Восточно-Казахстанская область) особый интерес представляет исчезнувший Хатун-Карагайский бор, именуемый ныне песками Кызылкум, занимающими громадный песчаный массив в левобережье Иртыша. Л. Н. Грибанов (1965б), ссылаясь на литературные данные, сообщает о произрастании здесь еще в первой половине XIX в. соснового бора, который хищнически вырубался. Сохранились отдельные сосны или группы их.

К почвенным условиям сосна обыкновенная нетребовательна и произрастает на самых разнообразных почвах. На бедных почвах растет чистыми сосняками без примеси других пород, на более плодородных — в смешанных насаждениях с елью, лиственницей, пихтой, кедром сибирским, березой, осиной, дубом и другими породами.

Корневая система пластичная. На свежих и сухих песках сосна развивает глубокий стержневой корень с хорошо развитыми боковыми. На болотах имеет поверхностную корневую систему. Сосна обыкновенная является светолюбивой древесной породой. Растет быстро, достигает максимальной высоты до 48 м при диаметре ствола в 1 м, живет до 300—350 лет, однако были обнаружены отдельные деревья сосны обыкновенной в возрасте 580 лет. Возмужалость наступает на свободе в возрасте 15—20 лет, в насаждениях — 50—60 лет. Семенные годы у сосны обыкновенной, по данным О. Г. Калпера (1954), в зависимости от географической широты повторяются: в южных районах — через 3—4 года, на Кольском п-ове — через 10—12 лет.

Древесина блестящая, мягкая и смолистая. В зависимости от условий произрастания плотность древесины бывает различной. Широко применяется в строительстве и различных поделках.

Сосна обыкновенная — дерево I величины, гелиофит, ксеромезофит?, гекистотерм, олиготроф, эдификатор.

В СССР широко распространена в культуре (рис. 36). В Крыму страдает от засухи. На Черноморском побережье Кавказа прижилась хорошо. Культивируется в Армении, на Украине (дендропарк «Тростянец»). В Тбилиси сосна обыкновенная растет удовлетворительно. Имеется на Камышинском опорном пункте. На Лесостепной опытной станции успешно растет, дает обильный самосев и является там одной из самых засухоустойчивых и зимостойких древесных пород. Успешно растет в Горно-Алтайске и Барнауле. В Киргизии (ботанический сад) хорошо переносит сухость воздуха и почвы, зимостойка, к почве нетребовательна.

В Таджикистане сосна обыкновенная образует шишки в возрасте 23 лет. Встречается в Узбекистане, в первые годы страдает от сухости воздуха и высокой летней температуры, растет быстро. В 11-летнем возрасте достигает высоты 6,3 м. С возрастом у сосны обыкновенной устойчивость к жаре повышается, однако по сравнению с крымской сосной растет хуже.

В Караганде (ботанический сад) первые 3—4 года растет медленно, в это время происходит наибольший отпад семян. Зимостойка и засухоустойчива, нетребовательна к почве, зацветает на шестом году. Выносит некоторое задымление и загазованность воздуха.

В Алма-Ате выращивается с 1935 г. В настоящее время посадки сосны обыкновенной занимают значительную площадь в ботаническом саду. Взрослые экземпляры растут отдельными небольшими массивами. Более молодые посадки имеются на экспозиции Сибири, европейской части СССР, Алтая. В городе встречается часто.

Из всех испытанных в Казахстане видов сосен обыкновенная сосна произрастает наиболее успешно (рис. 27), зимостойка и засухоустойчива. А. Редером отнесена ко II зомостойка и засухоустойчива. А. Редером отнесена ко II зомостойка и засухоустойчива. Резкие колебания температуры переносит без повреждений, растет быстро, к почве нетребовательна. Образует шишки с 15 лет, семеношение ежегодное. Молодые сеянцы выращены из семян своей репродукции. К осени хвоя желтеет, весной вновь восстанавливается. В возрасте 25 лет достигает 20 м высоты при диаметре ствола 25 см на 1,3 м от основания.

P. silvestris трогается в рост в Алма-Ате в последних числах марта при среднедекадной температуре воздуха от 3,7 до 5,6°. Почти одновременно с началом роста побегов (конец третьей декады марта — начало первой декады апреля) в конусе нарастания зимующей почки начинается меристематическая деятельность. В это время продолжается закладка покровных чешуй. В зимующей почке вокруг верхушечного конуса нарастания насчитывается до 15 покровных чешуй, в конце апреля их уже 25, в конце июня — 40.

Конец роста главного побега отмечен в середине июня при среднемесячной температуре воздуха свыше 20°. Общая продолжительность роста составляет 75 дней. Максимальный прирост у сосны обыкновенной наблюдается в первой-третьей декадах мая, второй декаде июня (рис. 34, 35.)

В начале июня в пазухах покровных чешуй начинается закладка вторичных бугорков. Таким образом, у сосны обыкновенной заложение вторичных бугорков происходит значительно раньше, чем у сосны горной (у первой в начале, у второй в конце июня).

Дальнейшее формирование генеративных почек сосны обыкновенной происходит в те же сроки, что и у сосны горной. К 20 июля начинается дифференциация зачатков микро-стробилов на микро-спорофиллы; дифференциация макро-стробила на кроющие чешуи — в середине августа. К 20 августа закладывается четыре ряда кроющих чешуй, у сосны горной в это время их только два.

Заложение кроющих чешуй продолжается до середины сентября при средней температуре воздуха 16,4°. У сосны горной этот процесс заканчивается к началу сентября. В

зиму наиболее развитый макро-стробил идет с пятью рядами заложившихся кроющих чешуй.

Таблица 11
Прохождение фаз морфогенеза генеративных почек сосны обыкновенной в Алма-Ате и Московской области

Фаза морфогенеза	Московская область	Алма-Ата, ботанический сад
Заложение покровных чешуй (первый год развития)	Первая декада августа	Вторая декада июля
Сексуализация зачатка микро-стробила	Первая-вторая декады июля	Первая-вторая декады июля
Полная дифференциация микро-стробила на микро-спорофиллы	Вторая декада августа	Первая декада августа
Сексуализация конуса нарастания на женском побеге	Вторая декада августа	Первая декада августа
Начало дифференциации макро-стробилов на кроющие чешуи	Первая декада сентября	Вторая декада августа
Полная дифференциация макро-стробила на кроющие чешуи	Первая декада мая	Вторая декада апреля
Развитие семенной чешуи (семенная чешуя по величине превосходит кроющую)	Первая декада мая	Первая декада мая
Цветение	Третья декада мая—первая декада июня	Первая-вторая декады мая

Дальнейшие формообразовательные процессы в генеративных почках начинаются весной следующего года, примерно с середины апреля при температуре около 10°. Заложение семенных чешуй отмечается в начале третьей декады апреля. Полная дифференциация макро-стробилов на кроющие и семенные чешуи происходит только к началу цветения, т. е. в середине первой декады мая при температуре 16°. Ежегодно наблюдается обильное цветение макро- и микро-стробилов. Пыление микро-стробилов начинается в середине первой декады мая и продолжается до конца месяца. Микро-стробилы располагаются на концах укороченных побегов текущего года, в основном в нижних частях кроны. Макро-стробилы размещаются в хорошо освещенных средних и верхних ее частях.

Представляет интерес сравнительное изучение сроков прохождения фаз морфогенеза генеративных почек у одних и тех же видов в различных климатических условиях. С этой целью мы и использовали материалы О. Б. Михалевской (1963) для сравнения с нашими данными (табл. 11).

Анализируя приведенную таблицу, приходим к выводу, что в разных климатических условиях (Казахстан — Алма-Ата и европейская часть СССР — Московская область) сроки прохождения фаз морфогенеза генеративных почек

у сосны обыкновенной различны. В Московской области они наступают в среднем на 15 дней позже, чем в Алма-Ате.

Весь цикл формирования генеративных почек сосны обыкновенной в Алма-Ате составляет в общей сложности 22 месяца. Сосна завязывает полноценные семена. Ежегодно весной под пологом сосны можно обнаружить обильное появление всходов, которые погибают из-за большой уплотненности почвы, недостатка света, влаги и от вытаптывания.

Наблюдения за ростом и развитием светолюбивой и довольно засухоустойчивой сосны обыкновенной дают право говорить о ее успешном произрастании в культуре в различных экологических условиях. Может быть широко использована в озеленении при создании парков, скверов, садов, лесопарков, а также для полезащитных лесонасаждений и лесных культур. Является хорошим подвоем при прививках ценных, но медленно растущих пород из рода *Pinus* (*P. sibirica*, *P. koraiensis*, *P. pumila*). Особый интерес для Казахстана представляет почвенный экотип подвида сосны кулундинской — солончаковая сосна из Наурзумского бора.

В настоящее время имеется несколько сотен экземпляров сосны обыкновенной разного возраста.

***P. silvestris* L. subsp. *hamata* (Steven) Fomin —
с. обыкновенная, подвида крючковатая, кавказская**

P. silvestris L. var. *hamata* Steven, *P. hamata* (Steven) Sosnowsky,
P. sosnowskyi Nakai.

Имеет самый обширный ареал из всех видов сосны на Кавказе, в общем совпадающий с границами наибольшего четвертичного оледенения. Растет в горном Крыму, по Большому Кавказу, по северному склону от Анапы до Дагестана включительно, встречается в Передней Азии. Восточная граница ее ареала не достигает пределов распространения древесной растительности. Ни климатические, ни почвенные условия не дают объяснение такому расселению сосны и скорее связаны с характером распространения ледникового покрова на Кавказе. (Подробное местонахождение сосны крючковатой на Кавказе дано в «Дендрофлоре Кавказа», т. 1, 1959; рис. 37).

Сосна крючковатая — дерево до 30—35 м высоты, живет до 400 лет. Вертикальное ее распространение довольно обширное. Вверх она доходит до альпийской границы лесной растительности (2500—2600 м над ур. м.). В западной части Закавказья спускается вниз до 500 и даже 200 м над ур. м. (Аджария). В зависимости от крутизны склонов и степе-

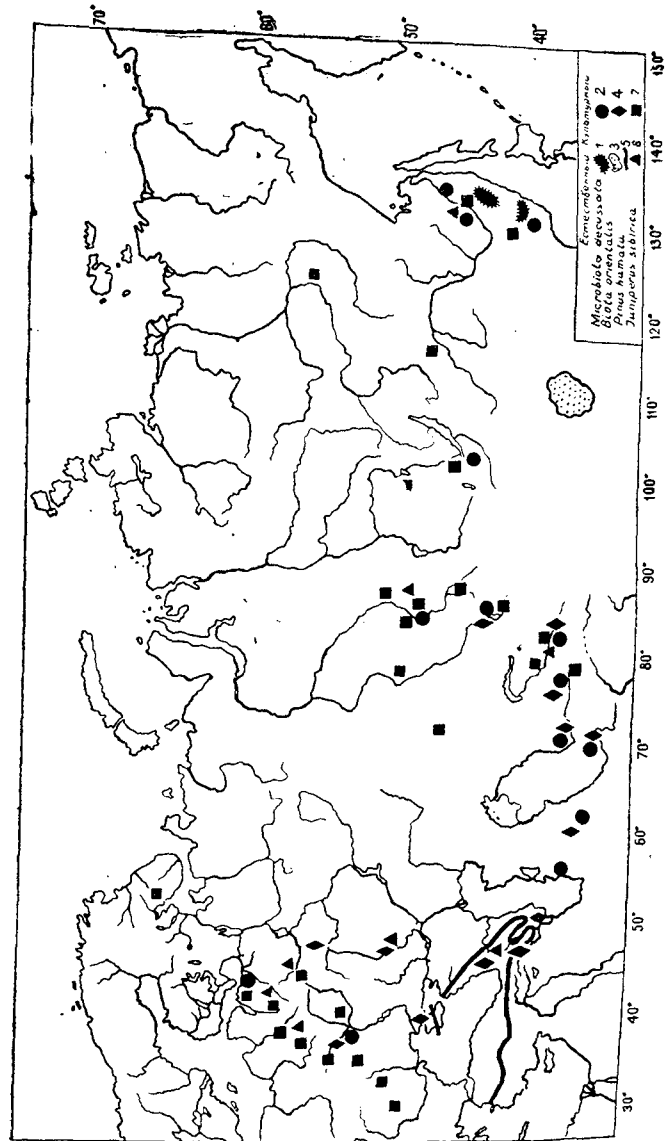


Рис. 37. Естественные и культурные ареалы *Microbiota decussata*, *Biota orientalis*, *Pinus hamata* и культурный ареал *Juniperus sibirica*. 1, 3—5 по монографии «Дерева и кустарники СССР», т. 1, 1949; 2, 4, 6, 7 — оригинал.

ни развития почв сосна крючковатая растет небольшими рощами и отдельными деревьями.

К почвам сосна нетребовательна. Часто произрастает на известняках, на малоразвитых каменистых и слегка засоленных почвах, мирится с избыточным увлажнением и произрастает на сфагновых болотах (Сакочави-Триалетский хребет). Развивает мощную корневую систему. Ветроустойчива. Страдает от снеговала.

В прошлом она произрастала совместно с елью, пихтой, дубом, буком и др. В таких насаждениях она плохо возобновлялась, особенно на глубоких почвах, и поэтому постепенно вытеснялась другими породами. Вытеснению сосны способствовали сплошные рубки, после которых листовые породы обильно возобновлялись порослью. В поясе дубовых и буковых лесов сосна сохранилась на крутых склонах с малоразвитыми почвами, где с ней не могут конкурировать другие более требовательные породы.

Сосна крючковатая светолюбива, нетребовательна к теплу. Хорошо переносит сухость воздуха и произрастает на сухих южных склонах.

Семеношение у отдельно стоящих деревьев отмечено с 10—12 лет, в насаждении — с 15—20. Семенные годы повторяются через 3—4 (пояс дубовых и буковых лесов) и 5—6 лет (верхний пояс).

Хорошее возобновление сосны крючковатой происходит в разреженных древостоях при полноте не выше 0,4. В более сомкнутых насаждениях всходы сосны погибают от недостатка света. На открытых площадках они не выдерживают конкуренции травяного покрова и погибают.

Хорошо возобновляются на осыпях, минерализованных площадях со слабо развитым травяным покровом. Пожары также способствуют естественному возобновлению этой сосны.

Сосна крючковатая — дерево I величины, сциофит, ксерофит, микротерм, олиготроф.

В культуре встречается редко (рис. 37). В Никитском ботаническом саду испытывалась много раз, но растет плохо. В Тбилисском ботаническом саду часто сохнет. В Барнауле в суровые зимы подмерзает. В Батуми растет хорошо, в 16 лет достигает 6 м высоты. В Армении — ведущая культура в садах и парках. В дендрарии Минского ботанического сада вполне зимостойка, цветет и завязывает семена. На Лесостепной станции растет медленнее сосны обыкновенной, в пору семеношения вступила с 10 лет, дает обильный самосев, вполне засухоустойчива и зимостойка. Имеется в дендропарке «Тростянец». В Ташкенте растет быстро. Устойчивее и декоративнее сосны обыкновенной. Не страдает от неблагоприятных погодных условий.

В Алма-Ате выращивается с 1935 г., происхождение не установлено. Растет медленнее сосны обыкновенной, по-видимому, сказывается влияние взрослых дубов, произрастающих вблизи и затеняющих ее. Морозостойка (балл зимостойкости IV) и жаровынослива (А. Редер по морозостойкости отнес сосну крючковатую к IV зоне). Резкие колебания температуры переносит без повреждений. В отличие от обыкновенной сосны хвоя не подвергается сезонной изменчивости. Семеношение отмечено с 15 лет. В возрасте 34 лет достигает 12 м высоты при диаметре ствола 13 см на 1,3 м от основания. Более молодые экземпляры выращены из семян, полученных из Тбилиси в 1958 г. Рост сосны крючковатой в первые годы жизни характеризуется следующими данными:

Возраст, лет	Высота, см	Прирост, см
2	3	—
3	8	5
4	17	9
5	35	18
6	58	22
7	61 (пересадка)	3
8	84	23
9	135	51
10	205	70

В настоящее время имеется свыше 60 экземпляров сосны крючковатой разного возраста.

Декоративна зеленой кроной, не теряющей окраску во все сезоны года. В период цветения дерево покрывается многочисленными оранжевыми мужскими шишками.

Светолюбивая и засухоустойчивая сосна крючковатая оказалась довольно устойчивой в Алма-Ате и может быть рекомендована наравне с сосной обыкновенной.

P. strobus L. — с. веймутова, или белая

Обитает в Северной Америке: от 50° с. ш. в Нью-Фаундленде на запад до Манитобы, на юг до Огайо, Северной Индианы, Иллинойса, средн. и южн. Айова и вдоль Аппалачских гор до восточного Кентукки, Теннесси и северной Джорджии («Деревья и кустарники», т. 1, 1949; рис. 21).

Сосна веймутова — горное дерево, высотой до 23—25, редко до 50 м. В местах естественного ареала обитает на высоте от 300 до 1600 м. В Южной Калифорнии растет на высоте 2300 м; в Колорадо на плато — от 2300 до 2800 м над ур. м.

Нетребовательна к почвенным условиям. Растет на самых разнообразных почвах. Лучшего развития достигает на

свежих супесях и суглинках ледниковых наносов равнинных местоположений в трех районах: в северной части южного п-ова Мишигена, в штате Мэн и в смежных штатах Нью-Йорка и Пенсильвании (Ткаченко, 1914).

По М. Е. Ткаченко (1914), относительное богатство почв, занятых разными североамериканскими видами сосны, таково: расчищенные площади из-под *Pinus strobus* дают лучшие луга, из-под *P. resinosa* идут под посредственные пашни, из-под *P. banksiana* даже не окупаются расходы на раскорчевку сосны.

В первобытных лесах Северной Америки сосна веймутова никогда не встречается на подвижных песчаных почвах, которые свойственны *P. banksiana*. Она не растет на почвах с плохой аэрацией, которые заселяет *Pinus resinosa*, или на торфяных болотах, занятых *Picea mariana*. Сосна веймутова не выносит застойную влагу и сухость почвы. Она произрастает в зоне Великих озер на влажных суглинистых почвах, хорошо снабжаемых водой (Schenk, 1939). Здесь к *Pinus strobus* примешивается *Pinus resinosa*, иногда *Acer sacharum*, *Fagus grandifolia*, *Betula lutea* и *Tilia glabra*.

В первобытных лесах Пенсильвании она растет в бассейнах рек, на склонах глубоких оврагов. В горах предпочитает теплые местоположения. Здесь в нижнем ярусе сосны веймутовой поселяется *Tsuga canadensis*. Изредка сосна веймутова растет в смеси с *Quercus alba*, *Q. borealis*, *Q. velutina*, *Q. montana*, *Castanea dentata* и *Betula lutea*. На хорошей и влажной почве к ней примешиваются *Carya ovata*, *C. glabra*, *Liriodendron tulipifera*, *Fagus grandifolia*, *Acer sacharum*, *A. rubrum*, *Fraxinus americana* и *Betula lenta*.

Pinus strobus — светолюбивая порода. Под пологом старых насаждений возобновление ее происходит неудовлетворительно. На гарях и на заброшенных пашнях при отсутствии дернины появляется самосев и подрост сосны. Если в насаждении сосны веймутовой прошел только один низовой пожар (что бывает редко), то после этого вырастает разновозрастный молодняк. Чем сильнее катастрофа, тем лучше возобновляется эта сосна. Благодаря быстрому росту и морозоустойчивости сосна веймутова побеждает в конкуренции с другими древесными породами.

В тех случаях, когда пожар не совпадает с семенным годом сосны веймутовой, на гари появляются береза, осина, красный клен, а затем уже сосна. Впоследствии береза и осина, угнетаемые сосной, погибают и остается только красный клен, который благодаря своей теневыносливости может расти под пологом сосны.

Если не было катастрофы (ветра, пожара), то в тени первобытного леса в массе возобновляется тсуга канадская. С течением времени она гибнет от пожара и сильного ветра.

Н. Schwarz (1937) указывает, что для хорошего роста сосны веймутовой необходимы следующие условия: средняя температура воздуха должна быть 4—7°, температура января от —4 до —12°, июля 18—21°; абсолютный минимум от —30 до —40°, максимум 35—38°; сумма осадков от 700 до 1100 мм, относительная влажность воздуха 75—80%.

Хвоя сосны веймутовой опадает в большом количестве, легко разлагается, обогащает почву гумусом и улучшает структуру почвы.

Древесина отличается высокой смолистостью и прочностью. На родине — одна из наиболее распространенных и разнообразно используемых хвойных.

Pinus strobus — дерево I величины, сциофит, мезофит, микротерм, мезотроф, эдификатор.

P. strobus интродуцирована в Западную Европу с 1705 г., распространена в парках, в ГДР, ФРГ главным образом в лесных культурах. Успешно культивируется в СССР (рис. 22). В Ленинграде вполне морозоустойчива, образует шишки. Часто встречается в Латвийской ССР. Является зимостойкой породой. По скорости роста и производительности превосходит сосну обыкновенную. Растет в Москве (ГБС). Широко распространена в парках Белорусской республики. На Украине (Уманский дендропарк «Софиевка», «Тростянец») цветет и завязывает семена. Имеется в коллекции Камышинского опорного пункта. Выращивается на Лесостепной опытной станции, поражается пузырчатой ржавчиной (*Cronartium ribicola*). В Никитском ботаническом саду растет плохо, страдает от жары и сухости воздуха. Имеется в Тбилиси (ботанический сад), в молодости растет хорошо, к 40—50 годам начинает усыхать. В Барнауле гибнет.

В республиках Средней Азии (Душанбе, Фрунзе, Ташкент) довольно устойчива, растет успешно, от жары и сухости воздуха не страдает. Сосна веймутова росла в Северном Казахстане (Щучинский дендропарк) и была довольно устойчива к местному климату, погибла от грибного заболевания (*Peridermium strobi*).

В Алма-Ате испытывается с 1937 г. (семена из Москвы ВНИИАЛМ). Сеянцы были высажены вместе с сосной обыкновенной, которая обогнала в росте сосну веймутову. Последняя осталась у нее под пологом и отстала в росте. В этих условиях сосна веймутова растет медленнее сосны обыкновенной. В возрасте 23 лет она достигла около 5 м высоты при диаметре ствола 7 см. Зимостойка, от резких колебаний температуры не страдает.

Более молодые растения выращены из семян, полученных из Канады, Чехословакии (Прага, Братислава), Польши, Львова, Лесостепной опытной станции, Сочи, Тбилиси,

Батуми, Москвы (госзеленхоз), Украины (Белая Церковь, дендропарк «Тростянец»), Ташкента (сеянцы).

В первые годы жизни сосна веймутова растет довольно медленно (4—5 см в год), с 5—6 лет рост побегов усиливается, и она обгоняет в росте *P. reise* (рис. 24). Годичный прирост у сосны веймутовой в отдельные годы достигает 80 см. Хорошим ростом отличаются растения, выращенные из батумских и чехословацких семян (Братислава), но у них в отдельные, наиболее суровые зимы подмерзают концы однолетних побегов (балл зимостойкости III—IV; табл. 12). По морозостойкости А. Редер отнес сосну веймутову к III зоне.

Таблица 12

Рост сосны веймутовой в первые годы жизни

Происхождение семян	Высота (с.м) в возрасте (лет)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Канада	3	5	6,5	9	12	30	63	143	Передано в озеленение	
Батуми, ботанический сад	4	9	13	19	21	34	90	150	195	—
Батуми, ботанический сад	5	9	14	17	25	61	130	200	—	—
Чехословакия, Прага	3,5	7,5	9,0	50	Пикировка	—	—	—	—	—
Дендропарк «Тростянец»	2	5	9,0	20	Пере-садка	26	50	85	175	198
Ташкент	6	9	12	15	—	—	—	—	—	—
Москва, госзеленхоз	5,5	15	26	50	55	—	—	—	—	—
Чехословакия, Братислава	7	10	25	27	50	120	157	240	—	—
Львов, ботанический сад	7	15	24	27	45	68	110	160	—	—
Липецкая область	4	5,5	19,5	15	40	86	58	120	—	—
Сочи, дендрарий	6	20	56	96	Нет данных			260	—	—

Весной *P. strobus* трогается в рост во второй декаде апреля одновременно с *P. flexilis*. Рост побегов идет по многовершинной кривой (рис. 25). Побеги заканчивают рост в начале — середине июня. Общая продолжительность роста составляет 49 дней.

Первое семеношение сосны веймутовой в Алма-Ате наступило раньше, чем в природных условиях (в 12 лет против 20—25).

В возрасте 17 лет она достигает 4,5 м высоты при диаметре ствола на высоте груди 8 см (семена из дендропарка «Тростянец»).

Светолюбивая и мезофильная древесная порода — сосна веймутова — в Алма-Ате произрастает довольно успешно,

однако менее засухоустойчива, чем сосна Банкса, обыкновенная и горная.

Представляет интерес для озеленения и может быть рекомендована для садов и парков в групповых и одиночных посадках. Однако из-за большой восприимчивости к грибным заболеваниям введение ее в озеленение следует ограничивать.

Thuja occidentalis L. — туя западная

Широко распространена в восточной части Северной Америки (рис. 3).

Туя западная — дерево до 12 (29) м высоты, живет до 100 лет и более. В американских лесах произрастает группами или отдельными массивами. Наиболее часто встречается в северной части ареала. Растет главным образом по берегам рек, на болотах и голых скалах, где не растут другие, более требовательные древесные породы. Лучшие экземпляры туи произрастают по краям болот с неглубоким залеганием торфа (несколько сантиметров) и периодическим стоком воды. В таких условиях она образует густые леса без примеси других видов, иногда достигает 20 м высоты при диаметре ствола в 80 см. Застойные болота туя не переносит.

На свежих влажных и глинистых почвах успешно растет в смеси с *Picea rubra*, *Abies balsamea* и *Tsuga canadensis*. В лиственных первобытных лесах туя произрастает в нижнем ярусе древостоев среди бука, березы и клена. Растет медленно, развивает поверхностную корневую систему (Schenk, 1939).

Район произрастания туи характеризуется континентальностью климата с годовой амплитудой 27—38°. Осадки по времени года распределяются довольно равномерно. Весна поздняя, лето умеренно теплое, осень довольно продолжительная. Средняя температура июля 20° (Боли, 1948).

Туя западная устойчива против пожара. Хорошо возобновляется после рубки смешанного леса и завоевывает свободные площади при условии, если не было пожаров.

В ГДР переносит любое затенение, засуху, жару и холод. Древесина отличается стойкостью против гниения, используется для подземных и подводных построек, железнодорожных шпал, телеграфных столбов и т. д.

Туя западная — дерево II (I) величины, сциофит, ксерофит, микроترم, олиготроф.

В Европе культивируется с 1545 г. (Забелин, 1959). Широко распространена в России (рис. 4). В настоящее время расселилась на территории европейской части СССР: от широты Архангельска до Черного моря. Везде устойчива, хорошо растет и образует шишки.

Туя западная введена в озеленение в республики Средней Азии. Успешно растет в Таджикистане и Киргизии. От жары и сухости воздуха не страдает. В Туркмении (Ашхабад) растет плохо, летом концы побегов подгорают. С 1955 г. выращивается на западном полупустынном берегу оз. Иссык-Куль, где при поливах и подкормках растет, цветет и образует шишки (Кунченко, 1964). В Ташкенте туя западная растет при обильном поливе. Нуждается в затенении. Имеется в Карагандинском ботаническом саду, первые 5—10 лет растет медленно, с возрастом прирост увеличивается. На открытых местах страдает от солнечных ожогов. Растет и завязывает семена в дендрарии Боровского лесного техникума (Кокчетавская область). Имеется в Щучинском дендропарке, устойчива в местных условиях, зимует без повреждений. В Барнауле концы годичных побегов подмерзают, цветет и завязывает семена.

Туя западная введена в Алма-Ату в 1951 г. из Лесостепной опытной станции. В первые годы жизни растет медленно, после 7—8 лет рост ускоряется. Морозостойка, но в сухие зимы отмечено усыхание отдельных побегов. К почве нетребовательна, от жары и сухости воздуха летом не страдает. Ежегодно образует полноценные семена. В возрасте 10 лет достигает свыше 3,5 м высоты. Крона густая, состоящая из нескольких стволов. Побегі коричневатокрасноватые, молодые — оранжевые. Зимостойка. По морозостойкости отнесена А. Редером ко II зоне. Более молодые растения выращиваются с 1954 г. Семена получены из Ленинграда, Черновцов, Канады, Венгрии, Румынии (Бухарест) и других мест.

Все сеянцы растут успешно, более медленным ростом отличаются растения, выращенные из канадских семян. В возрасте девяти лет они достигают высоты 130 см (годовой прирост 18—20 см), в то время как туя западная, выращенная из семян, полученных из Черновцов и Ленинграда, имеет высоту 230—250 см (годовой прирост 35—55 см).

Рост побегов у туи начинается в первой декаде апреля и заканчивается в конце августа. Общая продолжительность роста побегов составляет 135 дней. Цветение наблюдается в апреле, шишки созревают в сентябре первого года, семена высыплются, а сухие шишки остаются на деревьях еще долгое время. Хвоя третьего-четвертого года жизни на укороченных побегах желтеет в конце сентября — начале октября и постепенно опадает вместе с веточками. К зиме хвоя буреет, а весной вновь становится зеленой. Первое семеношение туи западной в Алма-Ате наступает в возрасте шести лет. В настоящее время насчитывается несколько сотен растений разного возраста.

В ботаническом саду (Алма-Ата) имеется большая коллекция декоративных форм туи западной (40): *Th. occid. albo-variegata* Beissn., *aurea* Nels., *aureo-spicata* Beissn., *bodmeri* Beissn., *boothii* Beissn., *columbia* Parsons, *columna* Spaeth, *compacta* Carr., *compacta nana* Spaeth, *compacta pyramidalis* Oud., *crinata* Carr., *douglasii pyramidalis* Beissn., *ellwangeriana* Beissn., *ellwangeriana aurea* Spaeth, *elegantissima* Oud., *ericoides* Hoopes, *fastigiata* Beissn., *filicoides* Beissn., *globosa* Gord., *globosa salaspilis*, *hoveyi* Hoopes, *'Little gem'* Beissn., *lutea* Kent, *lutescens* Hesse, *malonyana* Amb., *ohlendorffii* Beissn., *plicata pygmaea* Beissn., *recurva nana* Carr., *recurvata* Beissn., *riversii* Beissn., *rosenthalii* Beissn., *standishii* Carr., *semiglobosa* Beissn., *spiralis* Slavin, *umbra-culifera* Beissn., *verwaenaeana* Gord., *wagneriana* Froeb., *wareana* Nels., *wareana lutescens* Beissn., *variegata* West., полученных живыми растениями, черенками из Киева, Риги, дендропарка «Тростянец», Минска, Нальчика, Москвы и др. Все формы оказались устойчивыми в местных условиях.

Туя западная — светолюбивая и довольно засухоустойчивая порода, в резко континентальном климате Казахстана растет удовлетворительно, поэтому представляет несомненный интерес для зеленого строительства и может быть широко использована в озеленении Казахстана. Декоративные формы также должны найти применение в зеленом строительстве.

Biota orientalis Endl.— биота восточная

Thuja orientalis L.

Обитает в горах Северного Китая (провинции Шэньси и Шаньси) (рис. 37).

Биота восточная — однодомное дерево, достигающее 15—18 м высоты. Долговечна, живет до 1000 и более лет. Произрастает в умеренной зоне летнезеленых лесов. По Н. В. Павлову (1965), в провинции Шэньси занимает северные склоны хребта Циньлин вместе с *Pinus tabulaeformis*.

К почвам биота нетребовательна, растет на каменистых почвах с незначительным почвенным покровом. Светолюбива и довольно теплолюбива, засухоустойчива. Район произрастания биоты характеризуется резкими колебаниями температуры, сухой и холодной зимой, засушливой весной и теплым влажным летом. Почвы зимой промерзают на большую глубину.

Биота восточная встречается в диком или одичавшем состоянии в Закавказье — в Сигнахском районе Грузии, где произрастает на недоступных известковых скалах вместе с

грабом, дубом, боярышником и другими породами (Медведев, 1919).

Дикорастущая биота растет также в Средней Азии на склонах Гиссарского хребта. Она впервые была обнаружена В. И. Липским (1902) в 1887 г. Биота росла выше кишлака Дуобе в числе трех деревьев, одно из них стояло над могилой, имело большие размеры и было покрыто многочисленными шишками. Выяснить происхождение биоты В. И. Липскому не удалось.

Позднее Е. А. Варивцева (1948) приводит данные о нахождении биоты на южных склонах Гиссарского хребта в Рамитском районе Таджикской ССР, на берегу в нижнем течении р. Сардаи-Миена на высоте 1350 м над ур. м., близ кишлака Коху на скалистых восточных и северо-восточных склонах. В хорошо прогреваемых углублениях скал был найден ее подрост.

В Узбекистане также найдена биота в диком состоянии (Васильченко и Жангуразов, 1957). Она росла в Западном Гиссаре в бассейне р. Тупаланг, на одном из правых ее притоков — Дуоба, на высоте около 1200 м над ур. м., на скалистом западном склоне, по уступам в нишах скал между камнями и даже завязывала семена. Вековые деревья биоты растут на некоторых мазарах. Они встречаются одиночно и имеют крупные размеры. Самое толстое дерево на мазаре в Ленинабаде имело диаметр при основании ствола 4,2 м (Масальский, 1913).

В. Пельц (1917) в Самаркандской области в Марджерумсае в одном из боковых ущелий нашел деревья биоты, имеющие диаметр у основания ствола около 142 см. В Устуге биота росла у могилы святого Арчаата, имела высоту свыше 18 м и диаметр на высоте груди 2 м. Возраст биоты, по Пельцу, более 1000 лет.

Интересно, что до сих пор отсутствуют достоверные данные о происхождении биоты в Средней Азии. Есть предположение о том, что дикорастущую биоту в Средней Азии, а возможно, и в Закавказье, следует рассматривать как реликтовое растение (Васильченко и Жангуразов, 1957; Славкина, 1968). Однако для окончательного решения этого вопроса необходимо дальнейшее изучение.

Известно много декоративных садовых форм биоты, отличающихся по габитусу (шаровидная, узкокронная, пирамидальная, округлая, широкопирамидальная и др.), компактности кроны, характеру роста — карликовая и высокие формы, окраске хвои (зеленая, сизая, золотистая, пестролистная и др.), строению хвои (юношеские формы с первичноторчащей хвоей). Древесина очень прочная.

Биота восточная — дерево II и III величины, сциофит, ксерофит, мезотерм?, олиготроф.

Биота восточная введена в Европу в 1757 г. На территории СССР в Никитском ботаническом саду растет с 1813 г. Часто встречается на южном берегу Крыма. Имеется на Украине (дендропарк «Софиевка»), на Камышинском опорном пункте ВНИИАЛМ. Всюду растет хорошо, устойчива к засухе, цветет и завязывает семена. Широко применяется в озеленении Азербайджана. На территории Латвийской республики биота завязывает семена, однако в отдельных местах в суровые зимы обмерзает. Произрастает в республиках Средней Азии. В Таджикистане (Орджоникидзебадский район) имеются деревья в возрасте около 800 лет. Широко распространена в озеленении Туркмении. В этих условиях она зарекомендовала себя как неприхотливая, зимостойкая и довольно засухоустойчивая порода. В Киргизии (ботанический сад, Иссык-Кульская котловина) также растет успешно, засухоустойчива и сравнительно зимостойка, а с 1952 г. интродуцирована в районе г. Рыбачье, где завязывает семена. В Ташкенте (ботанический сад) растет быстро, подмерзает в исключительно холодные зимы. В таких случаях быстро восстанавливает крону. К почвам нетребовательна. В дендрарии Боровского лесного техникума (Жукетавская область Казахской ССР) успеха не имеет, растения гибнут от низкой зимней температуры (рис. 37).

В Алма-Ате (ботанический сад) имеется несколько взрослых экземпляров биоты восточной, которая растет, по-видимому, с первых лет существования сада (с 1934 г.). Б. М. Козо-Полянский (1948) отмечает ее цветение и семенопение. Растет медленно. Ежегодный прирост в высоту не превышает 10 см. В суровые зимы, а также весной при наступлении поздних весенних заморозков сильно подмерзает, отличается светолюбием, ежегодно завязывает семена. Более молодые растения привлечены семенами и сеянцами в 1954 г. из ГДР (Берлин — Далем), Японии (Киото), Чехословакии (Братислава), ботанических садов Киева, Кишинева, Фрунзе, Ташкента. Растения, выращенные в более поздние годы (начиная с 1954 г.), растут более или менее успешно. Подмерзание побегов наблюдается только в отдельные суровые зимы у растений, выращенных из чехословацких (Братислава) и японских (Киото) семян (балл зимостойкости III; по А. Редеру, V—VI зона). Первые два года повреждались низкой зимней температурой сеянцы из кишиневских семян. Более устойчивыми оказались сеянцы из фрунзенских и ташкентских семян (балл зимостойкости IV). До семилетнего возраста все растения растут примерно одинаково, за исключением сеянцев, выращенных из фрунзенских семян, рост которых замедлен (табл. 13).

Биота восточная так же, как и туя западная, начинает расти в апреле (середина) и заканчивает его в первой половине

Рост биоты восточной

Происхождение семян	Возраст, лет							
	1		2		3		4	
	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост
Фрунзе, ботанический сад	7,5	—	9,4	1,9	Нет данных		23	—
Кишинев, ботанический сад	—	—	35	—	90	45	113	23
Ташкент, ботанический сад	—	—	—	—	—	—	36	9
Япония, Киото	—	—	—	—	—	—	77	—
Чехословакия, Гра- тислава	—	—	—	—	32	—	70	38

не сентября. Продолжительность роста побегов составляет 145 дней. Цветет биота восточная в Алма-Ате одновременно с началом роста побегов. Продолжительность цветения составляет примерно 14 дней. Шишки созревают в конце сентября — начале октября первого года. По мере созревания шишки раскрываются, и семена из них выпадают, а сухие шишки так же, как и у туи западной, остаются висеть на дереве. Первое семеношение биоты в Алма-Ате отмечено в 8 лет. В 10 лет она достигает свыше 3 м высоты (семена из Кишинева).

В Алма-Ате (ботанический сад) произрастают следующие формы биоты: *Biota o. aurea Carr.* и *filiformis stricta* Horripbr., которые растут более или менее успешно, зимостойки и декоративны. Светолюбивая и засухоустойчивая биота восточная в Алма-Ате недостаточно зимостойка, поэтому широко рекомендовать ее в озеленении нецелесообразно. По-видимому, биоту следует высаживать в группы, защищенные другими породами, бордюры и стриженные изгороди. На юге Казахстана биота может быть использована более широко.

Microbiota decussata Kom. —
микробиота перекрестнопарная

Монотипный род микробиоты известен только из Уссурийского края и является единственным эндемом его флоры.

Растет на Дальнем Востоке (СССР) в области южного Сихотэ-Алиня. Западная граница распространения микробиоты в этой части Уссурийского края совпадает с линией вершин западного ответвления Сихотэ-Алиня высотой не менее

Таблица 13

в первые годы жизни, см

Высота	Прирост	5		6		7		8		9		10	
		Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост	Высота	Прирост
		27	4	41	14	52	9	120	68	180	60	220	40
127	14	137	10	Пересадка				300	—	360	60		
75	39	110	35	123	13	—	—	—	—	—	—	—	—
97	18	130	33	136	6	145	9	—	—	—	—	—	—
80	10	100	20	130	30	200	70	210	10	—	—	—	—

800—900 м над ур. м. Восточная граница распространения ее на Сихотэ-Алине — гора Снежная (в истоках рек Улахэ и Псхуна). Далее на восток и северо-восток она не встречается. В материковых отрогах (рис. 37) отмечена только по наиболее западным ее ответвлениям (Славкина, 1968).

Микробиота растет низким распростертым кустарником до 1 м высоты, двудомна. В основном встречается в поясе высокогорных хвойных лесов и переходном поясе или поясе кедрового стланика, редко в гольцовом и альпийском поясах. В смешанных и лиственных лесах микробиота не растет. Нижняя граница вертикального распространения микробиоты проходит по изломанной линии, она спускается вниз вдоль узких ручьевых тальвегов, особенно с уклоном на север. В этих условиях И. К. Шишкин (1935) встречал первые заросли микробиоты на высоте 550—600 м над ур. м. (гора Хуалаза). По южным склонам эта граница поднимается еще на 100—160 м выше. Считается, что нижняя граница распространения микробиоты определяется не климатическими, а скорее эдафическими факторами, наличием подходящих участков для ее произрастания (каменистые осыпи с достаточным количеством влаги). Вверх микробиота идет до высоты 1400—1550 м. К берегу моря она не спускается.

Микробиота растет чистыми зарослями, среди которых поселяются только лишайники, образующие густой зеленый ковер значительной толщины (до 60—70 см). В ельниках микробиота почти не встречается. По своей биологии она ярко выраженный индивидуалист, мало склонный к произрастанию с другими растениями.

К почве микробиота нетребовательна. Обычно заселяет щебенчатые открытые склоны, подверженные частым ветрам и туманам. В поясе высокогорных хвойных лесов микробиота встречается в формации кустарниковых зарослей, на слабо подвижных каменистых осыпях.

Микробиота является светолюбивым растением, что подтверждается ее расселением на открытых освещенных прогреваемых местах. Пояс гольцов Сихотэ-Алиня по климатическим условиям мало пригоден для произрастания микробиоты, поэтому здесь она сравнительно редка и занимает главным образом наиболее прогреваемые склоны гор южной экспозиции или участки, защищенные от холодных ветров. Постоянного места в группировках альпийского пояса микробиота не имеет и встречается как случайная и незначительная примесь то в одном фитоценозе, то в другом.

Семеношение микробиоты в природе при благоприятных условиях обильное и ежегодное. По наблюдениям Ф. Н. Русанова (Славкина, 1968), всходы встречаются довольно часто, подрост же отмечен в незначительном количестве. Кроме семенного размножения редко отмечается вегетативное (укоренение побегов).

Растет микробиота медленно, годовой прирост не превышает 5—7 см. По данным И. К. Шишкина (1935), в возрасте свыше 100 лет микробиота имела ствол длиной 4—5 м и диаметр у корневой шейки 10—12 (15) см.

Микробиота является стойким растением против вредителей и болезней. Значительно повреждается пожарами.

Микробиота — низкий кустарник, сциофит, мезоксерофит, микротерм?, олиготроф.

В Советском Союзе в культуре распространена незначительно (рис. 37). В Ленинграде растет успешно. Имеется в республиках Средней Азии. Прижилась в ботанических садах Ашхабада и Фрунзе, куда была завезена живыми растениями с Дальнего Востока, растет хорошо, переносит жару и сухость воздуха. Имеется в Барнауле, зимует под снегом.

В Ташкенте (ботанический сад) растет под пологом деревьев с ажурной кроной, не выносит прямого солнечного освещения, наблюдаются ожоги хвои и хлороз.

В Алма-Ату (ботанический сад) введена сеянцами с Дальнего Востока в 1958 г. В саду растет стелющимся кустом, зимостойка и засухоустойчива, сравнительно светолюбива, резкие колебания температуры переносит без повреждений, к осени хвоя приобретает бронзовый оттенок. В возрасте 6 лет достигает около 50 см высоты при диаметре кроны 2×1,5 м.

Первые женские шишки отмечены в 1965 г. Мужские шишки до настоящего времени отсутствуют. Почki у микробиоты распускаются в конце апреля, рост побегов заканчи-

вается в первой декаде июля. Микробиота хорошо размножается вегетативно.

Успешное произрастание этого кустарника в Алма-Ате, по-видимому, объясняется неприхотливостью к почвенным и климатическим условиям на родине. Представляет несомненный интерес для жаркого и сухого климата Казахстана.

Juniperus communis L. — можжевельник обыкновенный

Произрастает в Северной и Средней Европе; европейская часть СССР от Мурманска и верховий р. Лозьвы на Урале до Киева, Харькова, Саратова, Сибирь от 66—70° с. ш. на юг до степной зоны; Северная Америка от Южной Канады, Новой Шотландии до Британской Колумбии и на юг до Нью-Джерси, Пенсильвании, Южного Мичигана, Западной Небраски и по Скалистым горам до Новой Мексики («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949; рис. 38).

Можжевельник обыкновенный — дерево до 8 (12) м высоты или кустарник с яйцевидной сильно ветвистой кроной и сбежистым стволом. Растет преимущественно в лесной зоне в подлеске сосновых и еловых лесов. Обширный ареал можжевельника обыкновенного указывает на его способность произрастать в различных экологических условиях: от крайнего севера до субтропических районов, в условиях длинного полярного дня и короткого дня юга. Выносит абсолютный минимум температуры —60° и абсолютный максимум +40°. Соответственно своему обширному ареалу и разнообразию экологических условий можжевельник обыкновенный очень изменчив и образует ряд форм, отличающихся от типа: *J. communis hibernica* Gord., *J. c. depressa* Pursh., *J. c. suecica* Weisssn. и др.

Можжевельник обыкновенный к почве нетребователен. Растет на песчаных, известковых, суглинистых, сухих и влажных почвах, иногда даже на болотах. Корневая система обычно поверхностная.

Можжевельник обыкновенный зимостоек. Хорошо переносит и сухость и высокую летнюю температуру воздуха, однако с трудом выдерживает восточные сухие и холодные ветры, поэтому в степи отсутствует. Переносит затенение, но лучше растет на открытых местах.

Растет можжевельник медленно. В естественном обитании к пяти годам едва достигает 20 см высоты, к 10 годам — 40—50 см, к 50 годам — 3—4 м. Семеношение начинается довольно рано (с 10 лет). Шишкоягоды разносятся птицами и животными на большие расстояния.

Можжевельник имеет большое значение как почвозащитная порода, способствует улучшению свойств почвы. Шишкоягоды содержат виноградный сахар и эфирные масла,

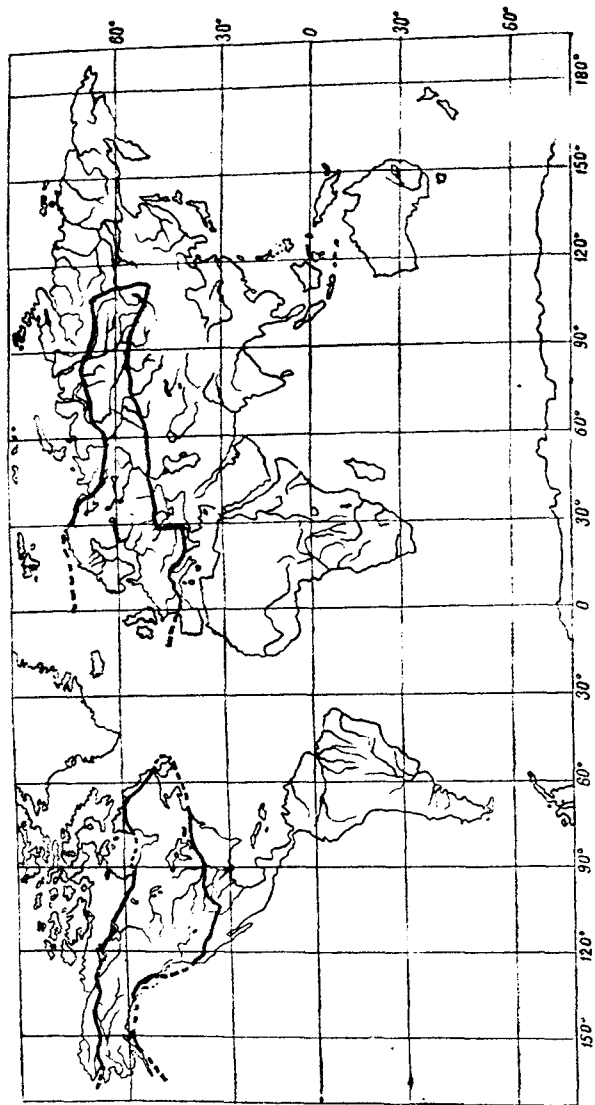


Рис. 38. Естественный ареал *Juniperus communis*. По монографии «Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949 и по Nough (1924).

употребляемые в медицине, в ликерном и парфюмерном производстве. В Англии шишкоягоды можжевельника используют для изготовления водки, известной под названием «джин».

Древесина тяжелая, прочная и ароматная.

Можжевельник обыкновенный — дерево III величины или кустарник, зоохор, орнитохор (частично), сциофит, ксерофит, микроترم, олиготроф, микотроф.

В культуре в Европе с середины XVI в. В России можжевельник обыкновенный имеет обширный культурный ареал (рис. 4). Растет в Никитском ботаническом саду, на Украине (дендропарк «Софиевка»), на Лесостепной опытной станции, в Белоруссии, на Камышинском опорном пункте, в Москве (Главный ботанический сад), в Грузии (Тбилиси, ботанический сад), везде вполне зимостоек и засухоустойчив. В Барнауле подмерзает.

Можжевельник обыкновенный имеется в республиках Средней Азии. В Таджикистане достигает 4,5 м высоты, легко размножается семенами. В Узбекистане (Ташкент, ботанический сад) хорошо переносит высокую летнюю температуру, завязывает шишкоягоды и дает самосев. В Киргизии (ботанический сад) зимостоек и засухоустойчив.

В дендрарии Боровского лесного техникума (Северный Казахстан) растет кустом. Некоторые экземпляры в затененном месте приобретают форму небольших деревьев. Достигает 4 м, образует полноценные семена и дает самосев. В Щучинском дендропарке имеются крупные экземпляры можжевельника в хорошем состоянии. В Карагандинском ботаническом саду в восьмилетнем возрасте можжевельник достигает высоты 1,5 м, растет быстро, в весенне-зимнее время отмечены ожоги хвои и ветвей.

В Алма-Ате выращивается с 1951 г. Семена получены из Каменец-Подольска, Львова, Поволжского лесотехнического института, Умани, дендропарка «Веселые Боковеньки», Лесостепной опытной станции, Ташкента, Нальчика, Киева, Бухареста, ГДР и др. В первые два-три года растет медленно. После 4—5-летнего возраста годичный прирост составляет свыше 40 см. Все образцы растут более или менее одинаково, независимо от географического происхождения семян. Можжевельник обыкновенный является одним из быстро растущих видов рода *Juniperus* (рис. 39). Семеношение отмечено с восьми лет.

Рост побегов у можжевельника обыкновенного начинается в первой или во второй половине апреля, незадолго до цветения. Вскоре после цветения (примерно через неделю) закладываются зачатки генеративных почек. Весь цикл их развития (от заложения мегастробиллов до созревания семян) протекает у можжевельника обыкновенного за 3—4 года

(4-летний цикл развития чаще наблюдается у пирамидальных форм) и по нашим наблюдениям происходит следующим образом. При четырех годовом цикле в первый вегетационный период закладываются мегастробилы, во второй происходит их опыление. Весной третьего вегетационного

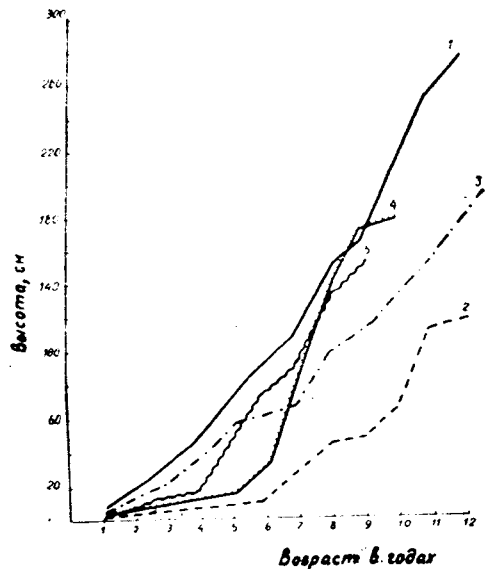


Рис. 39. Рост главного побега некоторых видов рода *Juniperus*: 1 — *J. communis*, 2 — *J. sibirica*, 3 — *J. turkestanica*, 4 — *J. chinensis*, 5 — *J. semiglobosa*.

периода мегастробилы, опыленные в предыдущем году, с наступлением положительной температуры (около 3°) начинают быстро развиваться (рис. 40, 1). В апреле семенные чешуи разрастаются и образуют шишкоягодку (рис. 40, 4, 5), созревающую на второй год.

Весной на приросте прошлого года можно увидеть мегастробилы, опыляемые в текущем году (рис. 40, 2) и состоящие из 8—11 покровных чешуй и конуса нарастания.

К середине апреля появляются 3 (1—4) семяпочки; у отдельных мегастробилов к этому времени намечаются микропиле (рис. 40, 3). Семяпочки, как правило, окружены тремя семенными чешуями. Рост вегетативных побегов наблюдается в третьей декаде марта (27 марта), после цветения он становится более интенсивным.

К 24 апреля мегастробилы были вполне сформированы и готовы к восприятию пыльцы. В это время по внешнему ви-

ду они напоминают мегастробилы, опыленные в прошлом году (рис. 40, 1). Массовое цветение можжевельника обыкновенного происходит в конце апреля — начале мая.

Часть опыленных мегастробилов, не развиваясь, уходит в зиму (3-летний цикл развития шишкоягод), у большинства

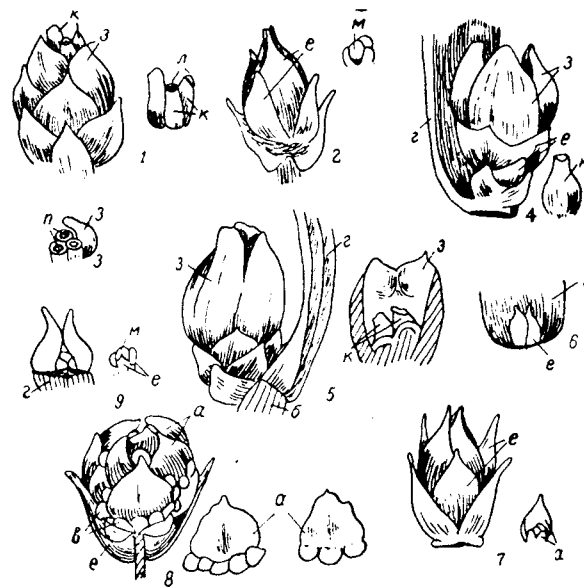


Рис. 40. Этапы формирования генеративных почек можжевельника обыкновенного: 1 — мегастробил, опыленный в предыдущем году, и его семяпочки (17.III), 2 — мегастробил, опыляемый в текущем году, и его конус нарастания (17.III), 3 — он же с намечающимися микропиле (13.IV), 4 — шишкоягодка, возникшая после опыления в прошлом году (20.IV), 5 — ее продольный разрез (20.IV), 6 — зачаток мегастробило (9.V), 7 — микростробил (17.III), 8 — он же перед опылением и его микроспорифиллы (24.IV), 9 — зачатки микростробилов (9.V); а — микроспорифилл, б — место прикрепления, в — микроспорангии, г — чешуя-роспорифилл, д — место прикрепления, е — кроющие чешуи, ж — семенной лист (хвоя), з — кроющие чешуи, и — кроющие чешуи, к — микропиле, л — конус нарастания.

же вскоре после опыления начинается развитие шишкоягод (2-летний цикл развития). Шишкоягодки, возникшие после опыления в прошлом и текущем годах, в зиму уходят зелеными, только на следующий год они приобретают синюю окраску и в них окончательно созревают семена.

В первых числах мая на молодом приросте в пазухах молодых хвоинок закладываются зачатки мегастробилов, которые будут опылены в следующем году (рис. 40, 6).

К половине августа молодые мегастробилы заканчивают свое формирование; они имеют 11—14 чешуй и конус нарастания. По внешнему виду они похожи на мегастробилы «цветения» текущего года (рис. 40, 2). В это время рост укороченных побегов заканчивается. В последующие месяцы продолжается рост шишкочагод текущего года. Шишкочагоды прошлого года созревают в августе—сентябре.



Рис. 41. Можжевельник обыкновенный: 1 — 2-летний женский побег (6.IV), 2 — 2-летний мужской побег (13.IV), 3 — 3-летний женский побег с молодым приростом (15.VIII); а — мегастробил, опыляемый в текущем году, б, г — шишкочагоды, возникшие после опыления прошлого года, в — микростробил опыления текущего года, д — граница прироста текущего года, е — шишка, созревающая в текущем году, ж — мегастробил, опыляемый в следующем году.

Таким образом, на женском побеге в одно и то же время можно встретить мегастробилы, опыляемые в текущем и будущем годах, шишкочагоды, возникшие после опыления в прошлом году, и шишкочагоды, созревающие в текущем году (рис. 41).

Микростробилы у можжевельника обыкновенного закладываются в предшествующем пылению году. Весной на приросте прошлого года в пазухах хвоинок можно встретить

микростробилы с 5 покровными чешуями, 9 микроспорофиллами и конусом нарастания (рис. 40, 7).

В первых числах апреля микроспорангии еще не заметны под микроскопом. К середине апреля они почти полностью сформированы; микроспорофиллы (в количестве 9, реже 12) несут у основания микроспорангии. Микростробилы перед пылением имеют 5 покровных чешуй и 9—12 микроспорофиллов с 3—5 (7) микроспорангиями (рис. 40, 8).

Когда молодой прирост достигает длины 1,5—2,0 см (9 мая), в пазухе новых хвоинок закладываются зачатки молодых микростробил (рис. 40, 9). В первых числах июля в них уже имеются 6 микроспорофиллов (3 последних находятся в зачаточном состоянии) и конус нарастания. К августу образуется 5 покровных чешуй, 9 (12) микроспорофиллов. В текущем году микростробилы далее не развиваются и по внешнему виду напоминают весенние микростробилы (рис. 40, 7). Весной следующего года происходит дальнейшее развитие микростробил, т. е. начинается вышеописанный цикл.

Можжевельник обыкновенный в Алма-Ате растет успешно, зимостоек (балл зимостойкости IV), от резких колебаний температуры не страдает. По морозостойкости отнесен А. Редером ко II зоне. Засухоустойчив. В возрасте 15 лет он имеет высоту свыше 3 м. Является одним из перспективных можжевельников для озеленения Казахстана. Особенно декоративна форма можжевельника обыкновенного *J. communis L. hibernica* Gord., с узкой пирамидальной кроной, хорошо растущая в саду. В 12 лет эта форма достигает высоты свыше 2 м. Легко размножается черенками.

В саду испытывается ряд других декоративных форм можжевельника обыкновенного: *J. communis depressa* Pursh, *echiniformis* Beissn. *suecica* Beissn., *stricta* Carr. Все они растут успешно, отличаются зимостойкостью и засухоустойчивостью.

В настоящее время выращено свыше 200 экземпляров можжевельника обыкновенного и его форм.

Обширный ареал можжевельника обыкновенного говорит о его способности произрастать в различных экологических условиях и указывает на широкую амплитуду приспособляемости. Рекомендуется для садов и парков в группах и в одиночных посадках, а также для противозерозионных работ.

J. sibirica Burgsd. — м. сибирский

Распространение можжевельника сибирского очень обширно. Он растет в арктической зоне европейской части СССР (на Мурмане и по Хибинам), спускается почти до уровня моря, например в тундрах северного берега о. Кол-

гнев и Припечорья; растет и в альпийской области в горах Урала, Средней Азии, Сибири, Дальнего Востока, Курильских о-ов, Монголии, Кореи, Малой Азии и Средней Европы. На Кавказе отсутствует (Джанаева, 1969).

Можжевельник сибирский повсеместно встречается на Урале у верхней границы леса, в Тарбагатае на альпийских лугах, в Джунгарском Алатау у верхней границы еловых лесов и в поясе елового стланика. На Дальнем Востоке можжевельник растет в горах Анадыря, Камчатки, Сихотэ-Алиня и Сахалина. Отличается большим полиморфизмом.

Можжевельник сибирский — низкорослый стелющийся кустарник. Произрастает в основном в верхнем поясе гор, в арктической зоне спускается до уровня моря. В Джунгарском Алатау растет у верхней границы еловых лесов. В Алтае, Саянах и Становом хребте встречается в пихтовых редколесьях на высоте 1500—2000 м, а также на гольцах. В Тянь-Шане широко распространен у верхней границы еловых лесов; иногда растет на открытых каменистых склонах субальпийского и альпийского поясов. На Памире встречается главным образом у ледников на абсолютных высотах от 3 до 4 тыс. м. Иногда образует плотные стланиковые заросли.

К почве нетребователен, растет на бедных, сухих щебенисто-каменистых склонах, светолюбив. Является наиболее холодостойким видом среди других можжевельников, растет медленно.

Можжевельник сибирский — кустарник IV величины, сциофит, ксерофит, гекистогерм, олиготроф.

В культуре можжевельник сибирский встречается редко (рис. 37). В Полярно-альпийском ботаническом саду он достигает высоты 1—1,2 м, периодически завязывает семена. Имеется в дендрарии Ленинградской лесотехнической академии и на Алтайской опытной станции садоводства, зимостоек. Растет в Белоруссии и на Украине. Испытывается в Ташкенте и Караганде (ботанические сады), везде устойчив к низкой зимней температуре, жаре и сухости воздуха.

В Алма-Ате можжевельник сибирский выращивается с 1953 г. Семена и саженцы получены от Алтайской плодово-ягодной станции (г. Барнаул), с Дальнего Востока, Восточно-Казахстанской области (Ивановский белок).

При посеве семян всходы появляются через год. В местных условиях светолюбив, засухоустойчив и зимостоек (балл зимостойкости IV). По морозостойкости отнесен А. Редером ко II зоне. Имеет форму кустарника с густыми ветвями, торчащими вверх.

В Алма-Ате растет медленнее многих видов можжевельника, за исключением зеравшанского и полушаровидного (рис. 39), однако быстрее, чем в естественном местообитании.

Светолюбивый и засухоустойчивый можжевельник сибирский легко удаётся в культуре. В Алма-Ате он ежегодно обильно цветет и завязывает семена. Первое семеношение отмечено в 8 лет. Цветет можжевельник в апреле, шишкоягоды созревают осенью второго года. Хорошо размножается вегетативным путем — черенкованием побегов.

Рост побегов у этого вида можжевельника начинается в третьей декаде апреля и продолжается до второй половины сентября. Общая продолжительность роста составляет 147 дней.

В возрасте 14 лет можжевельник сибирский достигает 180 см высоты при диаметре кроны $2 \times 2,5$ м. В настоящее время имеется 80 экземпляров разного возраста.

Можжевельник сибирский заслуживает внимания и представляет несомненный интерес для лесного хозяйства и зеленого строительства республики. Может быть рекомендован для одиночных и групповых посадок на газонах, в садах и парках, а также для закрепления горных склонов.

J. virginiana L.— м. виргинский

Распространен на востоке Северной Америки от Мексиканского до Гудзонова залива. В восточных штатах растет в Виргинии, Техасе, Луизиане, Алабаме, Джорджии и Флориде, Мичигане и в Мейне, на север доходит до юга п-ова Новая Шотландия, на западе встречается от Атлантического побережья до штатов Северная Каролина и Виргиния; на востоке — до сухих приречных штатов Канзаса, Небраски и Южной Дакоты (Славкина, 1968; рис. 3).

Можжевельник виргинский — дерево до 15—30 м высоты. В американском первобытном лесу, до вступления туда европейцев, можжевельник виргинский рос только на самых бедных и сухих почвах, а также на болотах, на которых не могли расти другие древесные породы. Известковые скалы, совершенно сухие почвы без плодородного слоя, скалистые недоступные утесы являлись древней родиной можжевельника. Но ему удалось в отдельных местах, особенно на известковых почвах, а также на лучших почвах в защищенных ущельях, завоевать себе площади, где встречаются единичные виды дуба и *Carya*. В этих местах выросли мощные деревья можжевельника, достигающие 30 м высоты и 150 см в диаметре (Schenk, 1939).

К почвенным условиям можжевельник виргинский неприхотлив и может расти на бедных гравийных склонах гор, а также по речным галечниковым террасам вдоль берегов рек и океана, на очень скалистых утесах. На юге встречается на болотах и на более влажных почвах долин рек и ручья-

ев. Хорошо растет на свежих светлых глинистых, суглинистых известняках и песчаных почвах.

После прихода европейцев увеличились участки опустошенных земель и можжевельник виргинский легко расселился на вырубленных площадях и заброшенных полях. Ягоды можжевельника поедаются птицами и разносятся на далекие расстояния.

На востоке прибрежной полосы Атлантического океана распространена форма можжевельника виргинского с узкой, конической формой кроны. Узкие, колонновидные формы обычны для Северной Виргинии, более широкопирамидальные типичны для юга.

На родине древесина можжевельника виргинского используется для производства карандашной дощечки, а также для мебели и столярных изделий.

Можжевельник виргинский — дерево I—II величины, зоохор, орнитохор, сциофит, ксерофит, микрофит, олиготроф.

Можжевельник культивируется в Европе с 1664 г. В России впервые появился на Украине в 1811 г. В Никитском ботаническом саду выращивается с 1815 г. В дальнейшем широко распространился на юге Украины, в Крыму, на Кавказе, в Молдавии, южной Белоруссии, Средней Азии (рис. 4). Встречается в Ленинграде (Лесотехническая академия), Тбилиси (ботанический сад), Латвии.

В южных районах Советского Союза на культурно-поливных землях является быстрорастущей древесной породой. Континентальный климат Средней Азии не препятствует быстрому росту можжевельника. Он мирится с засоленными почвами, не обмерзает, устойчив против весенних и осенних заморозков. В Барнауле не зимостоек.

В Караганде (ботанический сад) можжевельник растет медленно (15—20 см в год). В 8 лет он достигает 1 м высоты. В зимне-весенний период незащищенные растения получают ожоги. Успешно растет при регулярном поливе.

В Алма-Ате (ботанический сад) выращивается с 1934 г. Введен семенами из питомника бывшего Турксиба. Растет сравнительно быстро, морозостоек и засухоустойчив, от резких колебаний температуры не страдает. По морозостойкости А. Редер отнес можжевельник виргинский ко II зоне. Лучшие экземпляры в возрасте 35 лет имеют высоту свыше 10 м при диаметре ствола 25 см на 1,3 м от основания. Отмечается ежегодное и обильное семеношение. Имеется самосев.

У можжевельника виргинского опыление, оплодотворение и развитие зародыша происходят в течение одного вегетационного периода.

В кроне можжевельника встречаются почки, дающие только вегетативные побеги, побеги с мужскими колосками

и с женскими шишками. В дальнейшем мы их будем называть просто женскими, мужскими и вегетативными почками.

Развитие генеративных почек у можжевельника виргинского в Алма-Ате начинается с установлением положительной среднесуточной температуры во второй половине марта.

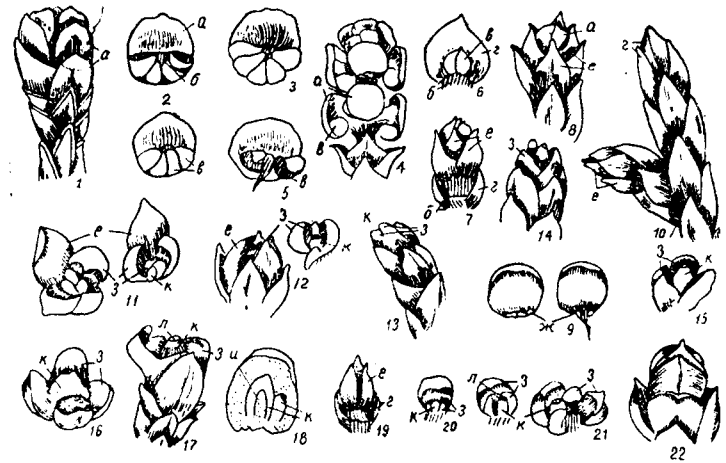


Рис. 42. Этапы формирования генеративных почек можжевельника виргинского (ув. 25): 1 — микростробил (12.III), 2 — микроспорофиллы с микроспорангиями (12.III), 3 — то же (17.III), 4 — микростробил, освободившийся от микроспор (17.III), 5 — его микроспорофилл, 6 — зачаток вегетативной почки (24.IV), 7 — зачаток укороченного побега с микростробилом (19.V), 8 — молодой микростробил (8.VIII), 9 — его микроспорофиллы (8.VII), 10, 11 — мегастробил (12.III), 12 — он же (27.III), 13 — раскрывающийся мегастробил (13.IV), 14 — он же (20.IV), 15, 16, 17 — начальные этапы формирования шишкоягод (24.IV, 30.IV, 9.V), 18 — шишкоягода в разрезе (8.IV), 19 — зачаток мегастробила (19.V), 20 — он же (8.VII), 21 — он же (29.VIII), 22 — он же (29.X). Все остальные обозначения те же, что и на рис. 40.

Стробилы к началу весны хорошо отличаются по внешнему виду от вегетативных почек. Микростробилы небольшие, расположены на верхушках коротких побегов, в это время уже полностью сформированы и состоят из 12—14, редко 8—10, попарно расположенных супротивно микроспорофиллов. Микроспорофиллы с короткой тонкой ножкой и широкой щитовидной чешуей, несущей на нижней стороне 2 (3—5) эллипсоидальных микроспорангиев. Последние полностью прикрыты чешуями микроспорофилла (рис. 42, 2).

С наступлением положительной среднесуточной температуры (2,9°) во второй декаде марта микростробилы начинают увеличиваться в размерах. Происходит также увеличе-

ев. Хорошо растет на свежих светлых глинистых, суглинистых известняках и песчаных почвах.

После прихода европейцев увеличились участки опустошенных земель и можжевельник виргинский легко расселился на вырубленных площадях и заброшенных полях. Ягоды можжевельника поедаются птицами и разносятся на далекие расстояния.

На востоке прибрежной полосы Атлантического океана распространена форма можжевельника виргинского с узкой, конической формой кроны. Узкие, колонновидные формы обычны для Северной Виргинии, более широкопирамидальные типичны для юга.

На родине древесина можжевельника виргинского используется для производства карандашной дощечки, а также для мебели и столярных изделий.

Можжевельник виргинский— дерево I—II величины, зоохор, орнитохор, сциофит, ксерофит, микрофит, олиготроф.

Можжевельник культивируется в Европе с 1664 г. В России впервые появился на Украине в 1811 г. В Никитском ботаническом саду выращивается с 1815 г. В дальнейшем широко распространился на юге Украины, в Крыму, на Кавказе, в Молдавии, южной Белоруссии, Средней Азии (рис. 4). Встречается в Ленинграде (Лесотехническая академия), Тбилиси (ботанический сад), Латвии.

В южных районах Советского Союза на культурно-поливных землях является быстрорастущей древесной породой. Континентальный климат Средней Азии не препятствует быстрому росту можжевельника. Он мирится с засоленными почвами, не обмерзает, устойчив против весенних и осенних заморозков. В Барнауле незимостоек.

В Караганде (ботанический сад) можжевельник растет медленно (15—20 см в год). В 8 лет он достигает 1 м высоты. В зимне-весенний период незащищенные растения получают ожоги. Успешно растет при регулярном поливе.

В Алма-Ате (ботанический сад) выращивается с 1934 г. Введен семенами из питомника бывшего Турксиба. Растет сравнительно быстро, морозостоек и засухоустойчив, от резких колебаний температуры не страдает. По морозостойкости А. Редер отнес можжевельник виргинский ко II зоне. Лучшие экземпляры в возрасте 35 лет имеют высоту свыше 10 м при диаметре ствола 25 см на 1,3 м от основания. Отмечается ежегодное и обильное семеношение. Имеется самосев.

У можжевельника виргинского опыление, оплодотворение и развитие зародыша происходят в течение одного вегетационного периода.

В кроне можжевельника встречаются почки, дающие только вегетативные побеги, побеги с мужскими колоскамими

и с женскими шишками. В дальнейшем мы их будем называть просто женскими, мужскими и вегетативными почками.

Развитие генеративных почек у можжевельника виргинского в Алма-Ате начинается с установлением положительной среднесуточной температуры во второй половине марта.

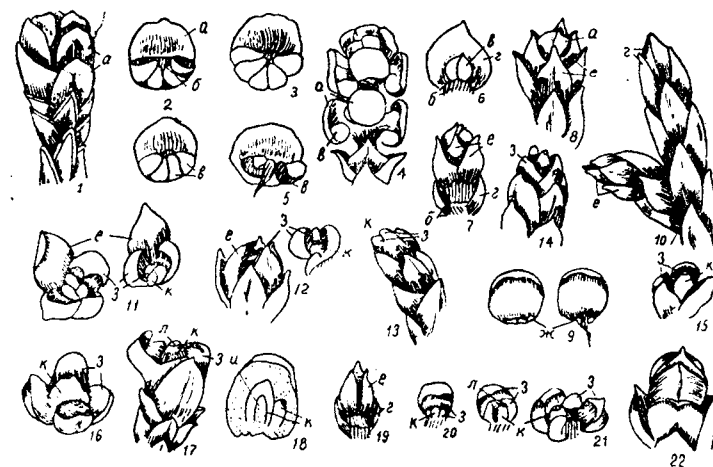


Рис. 42. Этапы формирования генеративных почек можжевельника виргинского (ув. 25): 1 — микростробил (12.III), 2 — микроспорофиллы с микроспорангиями (12.III), 3 — то же (17.III), 4 — микростробил, освободившийся от микроспор (17.III), 5 — его микроспорофилл, 6 — зачаток вегетативной почки (24.IV), 7 — зачаток укороченного побега с микростробилом (19.V), 8 — молодой микростробил (8.VIII), 9 — его микроспорофиллы (8.VII), 10, 11 — мегастробил (12.III), 12 — он же (27.III), 13 — раскрывающийся мегастробил (13.IV), 14 — он же (20.IV), 15, 16, 17 — начальные этапы формирования шишкоягод (24.IV, 30.IV, 9.V), 18 — шишкоягода в разрезе (8.IV), 19 — зачаток мегастробила (19.V), 20 — он же (8.VII), 21 — он же (29.VIII), 22 — он же (29.X). Все остальные обозначения те же, что и на рис. 40.

Стробилы к началу весны хорошо отличаются по внешнему виду от вегетативных почек. Микростробилы небольшие, расположены на верхушках коротких побегов, в это время уже полностью сформированы и состоят из 12—14, редко 8—10, попарно расположенных супротивно микроспорофиллов. Микроспорофиллы с короткой тонкой ножкой и широкой щитовидной чешуей, несущей на нижней стороне 2 (3—5) эллипсоидальных микроспорангиев. Последние полностью прикрыты чешуями микроспорофилла (рис. 42, 2).

С наступлением положительной среднесуточной температуры (2,9°) во второй декаде марта микростробилы начинают увеличиваться в размерах. Происходит также увеличе-

ние макроспорангиев, которые выступают за пределы щитовидной чешуи макроспорофилла (рис. 42, 3). По данным наблюдений 1964 г., пыление отмечено с 11 апреля на южной стороне кроны деревьев, массовое цветение — 17—19 апреля. К 24 апреля основная масса микростробилов освождена от пыльцы (рис. 42, 4, 5), и только у затененных деревьев с северной стороны кроны можно было встретить микростробилов с нераскрывшимися микроспорангиями до 9 мая.

После цветения в пазухе микростробилов и выше по побегу появились зачатки вегетативных почек (рис. 42, 6). 22—24 апреля начался рост побегов. Под чешуями молодых растущих побегов появились зачатки укороченных, по внешнему виду напоминающие вегетативные почки (рис. 42, 7). К 18 июня они выступили из-под листовых чешуй и стали видны простым глазом.

В конце июня отмечено появление трех пар микроспорофиллов, в отличие от листовых чешуй они были более округлые. Ко времени появления шестой пары микроспорофиллов под микроскопом просматривались зачатки микроспорангиев (рис. 42, 8, 9), которые закладывались внизу щитовидной чешуи микроспорофилла, начиная от внешних тычинок к внутренним. С этого времени по внешним морфологическим признакам микростробилов легко отличаются от вегетативных (на конце побега ясно видны микростробилов).

Формирование микростробилов заканчивается в конце октября. Этот период характеризуется среднесуточной температурой +2,6°, минимальной —1,4°.

Женские шишки (мегастробилов) располагаются на концах укороченных побегов, которые весной бывают отогнуты от вегетативного побега (рис. 42, 10). Под покровными чешуями, слегка заостренными, находятся 2 кроющие и 2 семенные чешуи (мегаспорофиллы), с 1—2 (3) семяпочками при их основании. Кроющие чешуи округлые, семенные, прикрывающие семяпочки, более толстые и удлиненные (рис. 42, 11). У отдельных семяпочек заметно микропиле. Некоторые мегастробилов в это время имеют округлые, не ясно выраженные семяпочки, сходные по внешнему виду с прилегающими семенными чешуями (рис. 42, 11), но последние в отличие от семяпочек вскоре начинают удлиняться.

К концу марта (рис. 42, 12) покровные чешуи слегка расходятся, микропиле ясно заметно. С дальнейшим развитием семяпочки семенные чешуи расходятся и семяпочка выступает над ними (рис. 42, 13). К середине апреля отдельные семяпочки готовы к восприятию пыльцы; об этом можно судить по выделению гуттационной капли на конце микропиле. 17—18 апреля большинство мегастробилов готово к опылению (рис. 42, 14). К 24 апреля опыление заканчивается

и начинается срастание 4 (6) чешуй (рис. 42, 15, 16, 17). К 15—20 мая чешуи полностью срастаются в шишкоягод. Как правило, развивается одна, реже две семяпочки (рис. 42, 18).

Рост вегетативных побегов начинается также после цветения. Новый цикл заложения и развития микростробилов начинается в конце второй декады мая (спустя несколько месяцев после начала роста побегов). Под листовыми чешуями появляются зачатки укороченных побегов (рис. 42, 19). В первой половине июня происходит формирование кроющих и семенных чешуй, а в первых числах июля — семяпочки (рис. 42, 20). В конце августа семяпочка полностью формируется, становится заметным микропиле (рис. 42, 21).

Формирование микростробилов продолжается, как и микростробилов, до третьей декады октября. С конца октября до весны следующего года (до наступления положительной среднесуточной температуры) видимых под микроскопом изменений не происходит (рис. 42, 22).

У виргинского можжевельника от появления зачатков генеративных почек до цветения проходит около года, а до полного созревания шишкоягод — 16—17 месяцев.

В ботаническом саду испытываются декоративные формы можжевельника виргинского. Наиболее интересными являются *albo-spicata* hort.— с бело-пестрой хвоей и *glauca* Beissn.— с сизой.

По своей экологии можжевельник виргинский светолюбив и засухоустойчив, в резко континентальном климате Алма-Аты растет успешно. Является одним из перспективных можжевельников и может быть широко рекомендован в сады и парки для групп, аллей и стриженных изгородей.

ВИДЫ, ТРЕБУЮЩИЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО ИСПЫТАНИЯ

Taxus brevifolia Nutt.— тисс коротколистный, или тихоокеанский

T. baccata brevifolia Koehne, *T. b.* subsp. *brevifolia* Pilg.,
T. boursierii Carr., *T. occidentalis* Nutt., *T. lindleyana* Laws.

Обитает в западной части Северной Америки вдоль побережья Тихого океана и по прибрежным горным хребтам (35—55° с. ш.). На восток в глубь страны идет до западных склонов Скалистых гор. Приурочен к влажным местам: берега рек и ручьев, приозерные низменности, а также северные и восточные склоны гор и глубокие ущелья. Растет на богатых, хорошо дренированных почвах. На севере ареала спускается до уровня океана, на юге (Сьерра-Невада) встречается только в верхнем поясе гор на высоте 1500—2400 м абс. высоты. На крайнем севере, близ границы леса, растет распростертым кустарником вместе с *Pinus albicaulis*, *Cha-*

maesuraris nootkatensis, южнее — во втором ярусе лесов из *Pseudotsuga taxifolia*, *Pinus monticola*, *Larix occidentalis*, *Picea engelmannii* и др. («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

Тисс коротколистный — дерево II величины или кустарник, умброфит, мезотерм?, мезотроф.

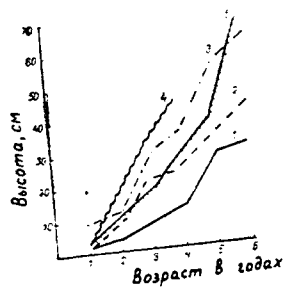


Рис. 43. Рост главного побега некоторых видов рода *Taxus*: 1 — *T. baccata*, 2 — *T. cuspidata*, 3 — *T. brevifolia*, 4 — *T. media*, 5 — *T. canadensis*.

В Европе введен с 1854 г., но в культуре редок. В основном отмечен в садах и парках Англии, Франции, Италии и на востоке Северной Америки. В СССР известен только в Ленинграде. Удовлетворительно растет при защите. Испытывается в Ташкенте, зимует под укрытием.

В Алма-Ате тисс коротколистный испытывается с 1961 г. семенами, полученными из Чехословакии. Растет быстрее тисса ягодного и тисса остроколючного (рис. 43), зимостоек, под притенением от жары и сухости воздуха не страдает. В возрасте шести лет достигает 60 см высоты, диаметр кроны 70 см. Прирост за последние два года составляет 8—17 см. А. Редер по морозостойкости отнес тисс коротколистный к VI зоне.

В Алма-Ате тисс коротколистный испытывается с 1961 г. семенами, полученными из Чехословакии. Растет быстрее тисса ягодного и тисса остроколючного (рис. 43), зимостоек, под притенением от жары и сухости воздуха не страдает. В возрасте шести лет достигает 60 см высоты, диаметр кроны 70 см. Прирост за последние два года составляет 8—17 см. А. Редер по морозостойкости отнес тисс коротколистный к VI зоне.

T. canadensis Marsh. — т. канадский

T. baccata var. *canadensis* Gray, *T. b.* subsp. *canadensis* Pilg., *T. b.* var. *minor* Michx., *T. minor* Britt., *T. procumbens* Loud.

Обитает в восточной части Северной Америки: от Нью-Фаундленда и области Великих озер (51—52° с. ш.), на юг вдоль Аллеганских гор и в глубь страны до верхнего течения р. Миссисипи («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Растет преимущественно в низменных, избыточно увлажненных местах или по невысоким скалистым горным склонам (до 740 м абс. высоты) в подзоне хвойных и хвойно-широколиственных лесов. Встречается в насаждениях с *Tsuga canadensis*, *Picea mariana* и *Thuja occidentalis*. Довольно зимостоек, выносит морозы до 30—35°.

Тисс канадский — кустарник, умброфит, мезофит, мезотерм, мезотроф.

В Европе тисс культивируется с 1800 г., но встречается редко. В СССР цветет и плодоносит в Ленинграде. В Ташкенте нормально вегетирует, но растет медленно. Испытывается в Душанбе и Фрунзе (ботанические сады).

В Алма-Ате тисс канадский выращивается с 1963 г. Черенки и саженцы получены из Душанбе и Фрунзе. Растет медленно, но быстрее тисса ягодного. С пяти лет рост побегов ускоряется, и он обгоняет по высоте тисс коротколистный, средний и остроколючный (рис. 43). Морозостоек и сравнительно засухоустойчив при выращивании в затенении и регулярном поливе. В возрасте 10—11 лет тисс канадский достигает высоты 83 см, диаметр у шейки корня 1,8 см. Прирост за последний год составляет 18 см. Растет небольшим деревцом с побегами, направленными вверх. На старых стеблях имеются в небольшом числе спящие почки. По морозостойкости А. Редер отнес тисс канадский ко II зоне.

T. cuspidata Sieb. et Zucc. — т. остроколючный, или дальневосточный

T. baccata subsp. *cuspidata* Pilg., *T. baccata* var. *cuspidata* Carr., *T. sieboldii* hort., *Cephalotaxus umbraculifera* Sieb. et Endl.

Растет в Уссурийском крае, в Маньчжурии, Корее, на о. Сахалин, Южных Курильских о-вах и о-вах Японского архипелага, в лесах Дальнего Востока (Хехцир, верховья Сучана, верховья р. Бикин) и др. Дерево или кустарник до 10—20 м высоты при диаметре ствола 1,5 м. Обитает на склонах, древних террасах, скалах. Произрастает на разных высотах от 250 до 2300 м абс. высоты.

Тисс остроколючный — дерево II величины или кустарник, орнитофор, умброфит, мезофит, мезотроф, кальцефит.

В культуре встречается в Европе, Англии, ГДР, Франции и в восточных штатах Северной Америки. В СССР растет в Москве, Ленинграде и его окрестностях, на Украине, в Узбекистане (Ташкент); зимней температурой не повреждается. Во Фрунзе более зимостоек, чем тисс ягодный.

В Алма-Ате тисс испытывается с 1963 г. Семена, саженцы и черенки получены из Душанбе, Сочи, Фрунзе, о. Сахалин, Норвегии. При выращивании из семян всходы появились на другой год. Тисс остроколючный успешно растет под пологом тьянь-шаньской ели, более зимостоек и засухоустойчив, чем тисс ягодный. Растет быстрее тисса ягодного, но медленнее тисса канадского, среднего и коротколистного (рис. 43). Отличаются быстрым ростом сеянцы, выращенные из сочинских семян, но вместе с тем они менее зимостойки, у отдельных растений подмерзают концы побегов (балл зимостойкости III). Частично повреждаются побеги у сеянцев из Душанбе. Совершенно зимостойки (балл зимостойкости IV) сеянцы из норвежских семян, рост их замедлен. Растения в 4 года достигают 24 (семена из Норвегии) — 50 см (семена из Сочи). А. Редером отнесен к IV зоне. В ботаническом саду (Алма-Ата) выращивается декоративная форма *T. cuspidata*

Sieb. et Zucc. *hicksii* Rehd. Черенки получены из Риги (Са-
лапилс, ботанический сад) в 1965 г. и укоренены в парни-
ке. Растет медленно, в зимний период побеги обмерзают. Тре-
бует дальнейшего испытания.

Abies concolor (Gord.) Engelm. — пихта одноцветная

A. grandis var. *concolor* Murr.

Растет в горах Северной Америки. Преобладает в штате
Колорадо и Калифорнии, преимущественно на высоте
2000—3000 м, занимает теневые склоны и каньоны вдоль
рек. Редко образует чистые древостой, зачастую растет в сме-
си с *Pinus lambertiana*, *P. ponderosa*, *P. jeffreyi*, *P. flexilis*
и др. Достигает 25—60 м высоты. Морозостойкая и нетребо-
вательная к климату порода. Растет на плодородных свежих
и даже влажных суглинистых почвах, встречается в расще-
линах скал на супесчаных и свежих борových почвах. Ус-
пешно развивается при достаточной влажности воздуха. О. Г.
Каппер (1954) характеризует *Abies concolor* как один из са-
мых холодостойких и засухоустойчивых видов пихты.

Пихта одноцветная — дерево I величины, умброфит, ме-
зофит, микроترم, мезотроф.

В культуре получила широкое распространение в лесной,
степной и субтропических зонах Европы и Северной Амери-
ки с 1851 г. В СССР распространена от Ленинграда на севере

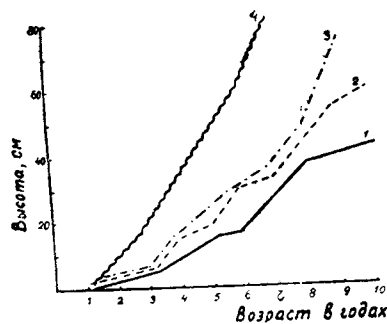


Рис. 44. Рост главного побега неко-
торых видов рода *Abies*: 1 — *A. ci-
licica*, 2 — *A. concolor*, 3 — *A. numi-
dica*, 4 — *A. sachalinensis*.

до южного берега Кры-
ма и Черноморского по-
бережья Кавказа на юге.
В Латвии встречается
часто. В центральных
районах республики
сильно пострадала в су-
ровую зиму (1939—
1940 гг.), совсем вымерз-
ла или обмерзла так, что
не могла восстановить
крону. В западных рай-
онах пострадала меньше
(Мауринь, 1957). В Ни-
китском ботаническом
саду страдает от засухи.
На Лесостепной опытной
станции пихта одноцвет-
ная в первые 10—15 лет растет медленно. В молодом
возрасте повреждается морозами. С возрастом устойчи-
вость к морозам повышается. Засухоустойчива. Семеноше-
ние с 12 лет, вблизи насаждений появляется самосев. Испы-
тывается в Ташкенте. К резким колебаниям температуры

нечувствительна, растет медленнее, чем в Алма-Ате. В воз-
расте 11 лет пихта достигает высоты 21—44 см.

В Алма-Ате пихта одноцветная испытывается с 1956 г.
из семян, полученных в разные годы из Франции, Чехосло-
вакии, Польши, Латвии, Голландии, Калифорнии, ГДР.
Один из быстрорастущих и устойчивых видов пихты
в местных условиях. Растет быстро, средний прирост у пя-
тилетних сеянцев составляет 25 см (рис. 44), шестилетние
пихты достигают 55—60 см высоты. Зимостойка, от летней
жары и сухости воздуха не страдает. По морозостойкости
А. Редером отнесена к IV зоне. Имеется 70 растений разно-
го возраста. Испытание продолжается.

Кроме основного вида пихты одноцветной испытывает-
ся ее декоративная форма с синева-белой хвоей *A. conco-
lor* (Gord.) Engelm. *violacea* Beissn. Растет также быстро, че-
тырехлетние растения достигают 50 см высоты (семена из
Риги). По-видимому, пихта одноцветная может быть пер-
спективной для Казахстана. Необходимо дальнейшее изуче-
ние.

A. cilicica (Ant. et Kotschy) Carr. — п. киликийская

Растет в Турции — Киликия, в горах Тавра на высоте
1300—2000 м в районах с типично средиземноморским
климатом. Обитает в чистых древостоях или с примесью ли-
ванского кедра, дуба, можжевельника, реже тисса и *Pinus
laricio*. Является засухоустойчивой породой, хорошо растет
на известняках. Вид, близкий к *A. nordmanniana* и *A. cer-
halonica*.

Пихта киликийская — дерево I величины, мезофит, ме-
зотерм, кальцефит.

В Европу введена в 1853 г. В России культивируется с
1860 г. Растет в Крыму, на Черноморском побережье Кав-
каза (Адлер, Сухуми) и в Тбилиси, всюду завязывает семе-
на. В Никитском ботаническом саду дает самосев. Испыты-
вается в Ташкенте, отличается стойкостью к высокой лет-
ней температуре. В семилетнем возрасте пихта достигает
высоты 40 см.

В Алма-Ате пихта испытывается с 1959 г. Выращена от
семян, полученных из Чехословакии. В первые годы жизни
растет медленно, после 7—8 лет прирост увеличивается до
10 см в год. По сравнению с другими видами пихты секции
Piceaster является наиболее медленно растущей (рис. 44).
10-летние растения имеют высоту 40—55 см, диаметр у кор-
невой шейки 1,8 см. В местных условиях от жары и сухости
воздуха не страдает, зимостойка (балл зимостойкости IV).
По морозостойкости А. Редер отнес пихту киликийскую к
V зоне. Имеется 2 растения. Испытание продолжается.

A. numidica De Lannoü — п. нумидийская, или алжирская

Произрастает в Алжире — Кабилия, по северному склону гор Бабор и Табабор, на высоте 1800—2000 м, на каменистых и известковых почвах с *Cedrus atlantica*, *Taxus baccata*, *Acer obtusatum* и др.

Дерево I величины, умброфит, мезофит, мезотерм, олиготроф.

В Западную Европу введена в 1862 г. В России культивируется с 1881 г. Единичные экземпляры успешно произрастают на южном берегу Крыма, в Севастополе, Симферополе, Феодосии, в Сочи, Адлере, Сухуми и Тбилиси. Всюду образует семена. В культуре оказалась более холодостойкой, чем *A. pinsapo*. Испытывается в Ташкенте. Растет медленно, саженцы гибнут от жары и сухости воздуха летом.

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. Семена и саженцы получены из Чехословакии, Голландии, Франции, ГДР, Адлера, Ялты, Нальчика, Ленинграда, Душанбе. Сеянцы, выращенные из семян, полученных из Голландии, Франции, погибли в летнее время от жары и сухости воздуха в первые годы испытания. Устойчивыми оказались растения из душанбинских, адлерских и ленинградских семян. Зимует без повреждений. Летом под пологом тянь-шаньской ели высокой летней температурой не повреждается. По сравнению с другими видами пихты, испытанными в Алма-Ате, растет сравнительно быстро, но медленнее *A. concolor*, быстрее *A. cilicica* (рис. 44). В семилетнем возрасте пихта нумидийская достигает 62 см высоты, в Ташкенте — 24 см. По морозостойкости А. Редер отнес к (V) или VI зоне. Имеется 45 экземпляров. Следует испытывать в дальнейшем.

A. sachalinensis Fr. Schmidt — п. сахалинская

Обитает в горах на Южном Сахалине, на Южных Курилах (Иезо), в Японии (о. Хоккайдо). Чистых насаждений не образует, произрастает в смеси с *Picea jezoensis*.

На южной половине о. Хоккайдо пихта сахалинская растет выше 400 м над ур. м., на Сахалине — от уровня моря до 800—1100 м. В нижнем поясе гор встречается с широколиственными породами (*Acer pictum*, *Kalopanax ricinifolium*, *Magnolia obovata* и др.). Увеличение удельного веса пихты в древостоях прибрежных районов является показателем высокой ее требовательности к влажности воздуха.

Пихта сахалинская — дерево первой величины, сциофит?, мезофит, микротерм.

В культуре пихта сахалинская известна с 1879 г. Встречается в европейской части СССР. В Ленинграде, Москве, Курской области, на Лесостепной опытной станции растет

успешно. В Латвии не прижилась. Испытывается в Ташкенте (ботанический сад). Первые два года растет медленно, в дальнейшем энергия роста увеличивается. Шестилетние экземпляры пихты имеют высоту 22—66 см. В Барнауле недостаточно зимостойка. В Алма-Ате выращивается с 1960 г. Семена и сеянцы получены с Дальнего Востока, о. Сахалин, госзеленхоза Москвы.

Из всех испытанных в ботаническом саду видов пихты является наиболее быстрорастущей (рис. 44). В шесть лет она достигает 80 см высоты, диаметр у корневой шейки 1,5 см, годичный прирост 20 см. Зимостойка и жаровынослива. Растет быстрее, чем в Ташкенте.

Набухание почек в Алма-Ате у пихты сахалинской отмечено в середине апреля. Вслед за распусканием почек начинается рост побегов, который заканчивается в конце июня — начале июля. Продолжительность роста побегов составляет 78 дней. В целом цикл сезонного развития пихты сахалинской укладывается в безморозный период Алма-Аты. Зимует без повреждения побегов (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, отнесена ко II зоне). Выращено 300 растений. Испытание продолжается.

В Алма-Ате выращивается гибридная пихта (*A. nordmanniana* × *A. numidica*) из семян, полученных из совхоза «Южные культуры» в 1962 г. Сеянцы не страдают ни от низкой зимней, ни от высокой летней температуры. Рост умеренный. В возрасте шести лет достигает 43 см высоты.

Pseudotsuga caesia (Schwer.) Flous — лжетсуга серая

На родине занимает Скалистые горы Северной Америки. Близка к *Pseudotsuga glauca*, отличается от нее горизонтально отстоящими ветвями, овально заостренными шишками. Более зимостойка, чем другие виды из рода *Pseudotsuga*. Успешно культивируется в Западной Европе. В СССР растет в Ленинграде. В Белоруссии цветет и образует семена. На Лесостепной опытной станции в 30 лет достигает 7,5 м высоты. Растет на Черноморском побережье Кавказа.

В Алма-Ате лжетсуга серая испытывается с 1965 г. (семена из Саласпилса). Растет более или менее успешно. Зимостойка, от летней жары и сухости воздуха не страдает. В четырехлетнем возрасте достигает высоты 30 см. В настоящее время выращено 25 экземпляров.

Tsuga canadensis (L.) Carr. — тсуга канадская

Ts. americana (Duroi) Farwell

Растет в восточной части Северной Америки от Новой Шотландии, Нового Брауншвейга, Квебека, Онтарио и Восточной Миннесоты. Достигает 25—30 м высоты.

В Европе культивируется с 1736 г. Разводится в США, в Западной и Средней Европе. В СССР произрастает в Латвии, Ленинграде, Москве, на Лесостепной опытной станции, в Украине (дендропарк «Тростянец»), в Грузии (Тбилиси), везде завязывает семена. В Ташкенте растет медленно.

В Алма-Ате тсуга канадская испытывается с 1957 г. Выращивалась из семян, полученных из Франции, Румынии (Бухарест), Риги, Батуми. Сохранность сеянцев небольшая. Под притенением при наступлении жары и сухости воздуха летом они в массе погибали. Оставшиеся растения росли медленно, отмечены ожоги и побурение хвоя. Зимней низкой температурой не повреждается. По морозостойкости отнесена А. Редером к IV зоне. После пяти-шестилетнего возраста становится более устойчивой к жару и сухости воздуха. В возрасте 12 лет тсуга канадская достигает свыше 3 м высоты, диаметр на высоте груди 2,5 см (семена из Франции). Годичный прирост после 10-летнего возраста достигает 25—30 см. Имеет слегка плакучую крону с изящными опушенными побегами. Выращено 37 растений разного возраста.

Picea engelmannii Engelm. — ель Энгельмана

Обитает в лесном поясе Скалистых гор Северной Америки на высоте 1500—3500 м до верхней границы леса, встречается по долинам и северным склонам гор. Растет чистыми насаждениями или в смеси с *Abies concolor*, *A. amabilis*, *Pseudotsuga taxifolia* и др. Достигает 30—50 м высоты, живет 300—400 лет.

Ель Энгельмана — дерево I величины, сциофит, мезофит, микрофит, мезотроф.

Введена в Европу в 1862 г. В России культивируется с конца XIX столетия. До сих пор распространена незначительно. В Ленинграде в суровые зимы страдает от заморозков. На южном берегу Крыма необходимы поливы. Успешно произрастает в Латвийской ССР и на Лесостепной опытной станции. Образует шишки. Встречается в Тбилиси, Нальчике, Пятигорске. Выращивается в дендрарии Боровского лесного техникума Кокчетавской области. Не обмерзает. В 23-летнем возрасте достигает 4—5 м высоты, диаметр на высоте груди 6—8 см. В Барнауле не зимостойка. Испытывается в Ташкенте, под притенением от жары и сухости воздуха не страдает. Растет медленно.

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. из семян, полученных из Нальчика, Лесной опытной станции, Риги (Саласпилс). Ель Энгельмана в Алма-Ате отличается зимостойкостью и засухоустойчивостью. Резкими колебаниями температуры не повреждается. Первые 6—7 лет растет медленно,

после 7 лет прирост достигает 25—30 см. В возрасте 9 лет ель Энгельмана достигает 65 см высоты (семена из Нальчика, Лесостепной опытной станции). А. Редер по морозостойкости отнес эту ель ко II зоне. В настоящее время имеется 24 растения. Испытание продолжается.

P. fennica Rgl. — е. финская

P. excelsa Link, f. *fennica* Rupr., *P. e. septentrionalis* hort.

Обитает в Северной Карелии, в Финляндии и Норвегии. Культивируется в Полярно-альпийском ботаническом саду. В 25 лет достигает 15 м высоты, вступила в пору семенения.

В Алма-Ате выращивается с 1959 г. (семена из Братиславы). Отличается выносливостью в местных условиях, зимостойка (балл зимостойкости IV). От жары и сухости воздуха не страдает. Растет медленно. В возрасте 10 лет ель финская достигает 98 см высоты (рис. 17). В настоящее время имеется 5 растений 11-летнего возраста высотой 138 см, годичный прирост 40 см, диаметр у корневой шейки 25 см. Испытание продолжается.

P. koraiensis Nakai — е. корейская

Обитает в лесах Дальнего Востока: Сихотэ-Алинь, севернее Амура до Станового хребта, в Восточной Маньчжурии и Северной Корее по долинам рек.

В экологическом отношении близка к ели сибирской, отличается от нее сизоватым цветом хвои, голыми молодыми побегами и крупными шишками.

Ель корейская в культуре встречается редко. На Лесостепной опытной станции хорошо растет и дает самосев. Испытывается в Ташкенте, растет под пологом гледичии, в 11 лет достигает высоты 70 см. Во Фрунзе растет медленно, в 6 лет 56 см высотой. В Барнауле отличается высокой зимостойкостью, растет быстрее ели сибирской.

В Алма-Ате ель корейская выращивается с 1954 г. Семена и растения получены из Лесостепной опытной станции, Хабаровска, Владивостока, Москвы (госзеленхоз), Нальчика.

В первые годы растет медленно (1—2 см в год). После трех лет рост ускоряется, годичный прирост составляет уже 15—20 см, а после 10 лет — 30—40 см. По быстроте роста ель корейская уступает *Picea glauca*, *P. asperata* и *P. abies*, однако растет быстрее *P. orientalis*, *P. pungens*, *P. schrenkiana* и *P. fennica* (рис. 17). В возрасте 14 лет достигает 180 см высоты (семена из Лесостепной опытной станции).

Весной ель корейская трогается в рост в середине апреля, на три недели раньше *P. montigena*. Рост побегов у нее заканчивается в середине — конце июня. Максимальный прирост отмечен в конце первой — второй — третьей декадах мая (рис. 45). Общая продолжительность роста побегов составляет 53 дня.

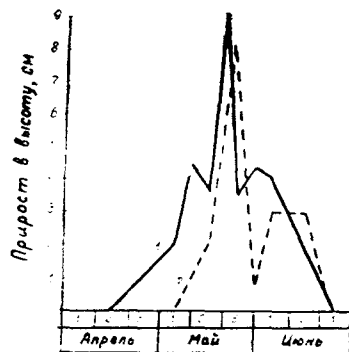


Рис. 45. Прирост главного побега некоторых видов рода *Pinus*: 1 — *P. koraiensis*, 2 — *P. montigena* (по наблюдениям 1965 г.).

В настоящее время выращено свыше 100 экземпляров разного возраста. Испытание продолжается.

P. koyamai Shir.— е. Койами

Впервые ель Койами была обнаружена в Центральной Японии в провинции Шинано Коуата на высоте 1700—1800 м абс. высоты, позднее — в Корее.

В 1914 г. интродуцирована в Arnold arboretum (США) и на следующий год — в Англию (Кью). На родине имеется около 100 экземпляров этого вида, высотой 12—18 м (Wilson, 1926). В СССР в культуру не введена. Испытывается в Ташкенте, не обмерзает, устойчива к жаре и сухости воздуха. Т. И. Славкина (1968) отмечает неравномерный рост сеянцев. В шестилетнем возрасте высота растений 37—69 см.

В Алма-Ате испытывается с 1959 г., выращивается из семян, полученных из Польши и Чехословакии (Прага). Сеянцы от чехословацких семян устойчивы в местных условиях. Зимует без повреждения побегов (балл зимостойкости IV). Высокую летнюю температуру и сухость воздуха переносит удовлетворительно. Растет быстро. В возрасте девяти лет достигает около 2,5 м высоты, диаметр у корневой шейки 6 см. В настоящее время имеется около 100 экземпляров ели Койами разного возраста. Испытание продолжается.

P. mariana Britt.— е. черная

P. nigra Link, *P. brevifolia* Peck.

Обитает в Северной Америке: от Лабрадора и Аляски на севере до Виргинии и Висконсина на юге; вместе с *P. glauca* и *Larix laricina* образует северную границу леса. На юге преимущественно растет по сфагновым болотам и низинным местам. Достигает 20—30 м высоты. В культуре малотребовательна к климату и почвам, растет на подзолистых, болотных и черноземных почвах. Теневынослива.

В Европе в культуре с 1700 г., встречается редко в садах и парках. В России разводится с середины XIX столетия. Растет в Ленинграде. На Украине в дендропарке «Тростянец» в возрасте 43 лет имеет высоту 13,5 м, в Москве в 80 лет — 16 м, в Белоруссии (Минск, Центр. ботанический сад) в 8 лет — 1,4 м высоты. В Латвии в 50 лет — 5,5 м. Зимостойка, всюду образует шишки и завязывает семена.

Ель черная культивируется в Алма-Ате с 1963 г. Семена получены из Румынии, Италии, Украины (дендропарк «Тростянец»). В настоящее время сохранились растения, выращенные из румынских семян. В зимние месяцы обмерзания побегов не отмечено (балл зимостойкости IV), безболезненно переносит жару и сухость воздуха. Растет медленно, шестилетние растения имеют высоту 22—26 см, диаметр у шейки корня 0,7 см. А. Редер отнес *P. mariana* ко II зоне.

P. montigena Mast.— е. горная

Растет в труднодоступных горных районах Западного Китая. Достигает 30 м высоты.

В СССР в культуре отсутствует. Выращивается в Ташкенте, растет медленно. В семилетнем возрасте достигает 11—27 см высоты.

В Алма-Ате испытывается с 1955 г. Семена получены из Франции (Лойрет), ГДР (Берлин—Далем).

Испытание сеянцев в ботаническом саду показало их высокую зимостойкость. От летней жары и сухости воздуха ель горная не страдает. Рост умеренный. В 14-летнем возрасте высота 190 см (рис. 11). Лучшие экземпляры в этом возрасте достигают 320 см, диаметр у корневой шейки 5 см (семена из ГДР).

Рост побегов ели горной по годам характеризуется следующими данными:

Возраст, лет	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Высота, см	9	24,1	29	39	48	52	70	97	105	140	155	190

P. montigena начинает расти позднее по сравнению со многими видами ели. По нашим наблюдениям, рост побегов у *P. montigena* начинается в конце апреля — начале мая одновременно с *P. asperata*, *P. abies* при среднедекадной температуре воздуха 16,7—18,3°. Рост побегов заканчивается во второй половине июня. В 1964 г. максимальный прирост наблюдался в конце мая (8,5 см) и в первой половине июня (9,0 см). В 1965 г. *P. montigena* (рис. 45) наиболее интенсивно росла в начале третьей декады мая (8,5 см). Общая продолжительность роста побегов составила 46 дней. Имеется 20 экземпляров разного возраста. Испытание *P. montigena* продолжается.

P. neoveithii Mast. — е. новая Вича

Растет в горах Западного Китая. В СССР в культуре отсутствует.

В Алма-Ате успешно выращивается с 1958 г. из семян, полученных из Китая (Пекин, ботанический сад). Зимостойка и засухоустойчива. Резкие колебания температуры в весенне-зимний период, а также летнюю жару и сухость воздуха переносит без повреждений. В 11-летнем возрасте лучший экземпляр ели достигает 210 см высоты, диаметр у шейки корня 4 см (рис. 11). Рост побегов *P. neoveithii* по годам характеризуется следующими данными:

Возраст, лет	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высота, см	5,5	18	20	23	50	70	86	133	180	210

Рост главного побега у *P. neoveithii* начинается почти одновременно с ростом побегов у *P. polita* во второй половине апреля, конец — во второй половине июня. Максимальный прирост у этой ели в отдельные годы отмечен в мае и июне (первая, вторая декады) одновременно с *P. asperata* и *P. polita* (рис. 12). Общая продолжительность роста составляет 63 дня.

Растет стройным деревцом с густой кроной, побеги расположены под острым углом. Ствол серо-желтый. Хвоя блестящая, зеленая, снизу более темная, жесткая, сильно заостренная на верхушке, до 10 мм длины и 1 мм ширины, в поперечном сечении ромбическая. Почки (4—5) коричневые, удлинненно-яйцевидные, 4—5 мм длины. Хвоя держится 4—5 лет. В настоящее время имеется 2 экземпляра. Испытание продолжается.

P. polita Carr. — е. изящная, или японская

P. torano Koehne, *P. thunbergii* Ashers. et Graebn.

Растет в Японии на о. Хонсю (Хондо) к югу от 38° с. ш. и на Кю-Сиу в горах на высоте 1000—1600 м («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

На Северном Хонсю в поясе букового леса ель японская растет в смеси с *Pinus densiflora*, *P. thunbergii*, *P. koraiensis*, *Larix leptolepis* и *Juniperus rigida*. Пояс букового леса с высотой переходит в пояс хвойных лесов, в котором распространены *Picea polita*, *Tsuga sieboldii*, *Abies homolepis*, *A. umbellata*, *A. mariesii*, *Picea hondoensis*, *Chamaecyparis obtusa* и др. (Павлов, 1965).

В Центральной Японии ель разводится в парках и у храмов. В Европе культивируется с 1861 г. В СССР разводится в Тбилиси (ботанический сад). В 68 лет достигает 12,5 м высоты, образует семена. Успешно растет в Одессе, Аскании-Нова, на Черноморском побережье Кавказа (Сухуми), в Крыму гибнет от недостатка воды.

В Алма-Ате ель японская выращивается с 1961 г. (растения с Алтайской опытной станции садоводства, Барнаул). Растет успешно, от низкой зимней температуры, а также от жары и сухости воздуха в летний период не страдает. В 10-летнем возрасте она достигает около 4 м высоты, диаметр на высоте груди 5 см. Прирост за последние два года 35—50 см. В Барнауле недостаточно зимостойка.

Рост главного побега у *P. polita* начинается в конце второй декады апреля на 5—7 дней позднее *P. schrenkiana* и *P. koraiensis* и заканчивается в конце июня. Максимальный прирост побегов *P. polita* в 1963 г. приходится на середину второй декады мая (3,5 см) и на первую декаду июня (6 см). В 1964 г. интенсивный рост побегов отмечен в конце мая (9 см) и первой декаде июня (4 см). В 1965 г. наибольший прирост побегов был в начале третьей декады мая (14 см) и первой декаде июня (9 см). Общая продолжительность роста составила 62 дня (рис. 12). Имеется 5 экземпляров. Ель японская по морозостойкости отнесена А. Редером к V зоне.

Испытания ели японской в Алма-Ате показали ее большую экологическую амплитуду приспособляемости, проявившуюся в новых, не свойственных ей условиях. Большое значение при этом имел исходный материал. Растения были получены из Барнаула (климат суровый, резко континентальный). Представляет интерес для Казахстана.

P. retroflexa Mast. — е. отогнутая

Растет в труднодоступных горных районах Западного Китая. Достигает 45 м высоты. В СССР в культуре отсутствует.

В Алма-Ате выращивается из семян, полученных из Франции в 1956 г. Первые годы испытания показали ее высокую зимостойкость (балл зимостойкости IV). От высокой летней температуры и сухости воздуха не страдает. Рост умеренный. В 2 года достигает высоты 15 см, в 3—22, в 4—30, в 5 лет — 43 см, диаметр у корневой шейки 0,9 см. Прирост последнего года 13 см (рис. 14). Стройное деревцо с сероватым стволом. Хвоя зеленая с голубоватым оттенком, длиной 15 мм, шириной 0,7—0,8 мм, слегка изогнута, с шишечкой на конце, в поперечном сечении неправильный ромб. Устьица расположены по всем граням в числе 2—3 рядов на каждой грани. Почка (3—4) широкояйцевидные, заостренные на вершине. По морозостойкости А. Редер отнес эту ель к V зоне. Испытание продолжается.

P. rubens Sarg. — е. красная

P. rubra Link

Растет в восточной части Северной Америки (Аппалачские горы) в зоне хвойно-широколиственных лесов чистыми или смешанными насаждениями. На болотистых местах встречается с *Picea mariana*, *Larix americana*, *Abies balsamea*, *Acer rubrum*, на дренированных — с *Abies balsamea*, *Pinus strobus*, *Betula lutea*, *Acer sacharum* и др. В горы поднимается до 1000—1800 м абс. высоты.

Ель красная — дерево I величины, умброфит, мезофит, мезотерм, мезотроф, доминант.

Ель красная введена в Европу в 1755 г. В России культивируется с 70—80-х годов XIX столетия, но распространена до сих пор незначительно. В засушливой степной зоне («Веселые Боковеньки») засухоустойчивее ели обыкновенной. Хорошо растет в Москве, Ленинграде, Минске, на Лесостепной опытной станции, в Брянской области, засухоустойчива и зимостойка, вступила в пору семеношения. В Батуми растет плохо. Испытывается в Ташкенте, рост медленный. В 7 лет ель красная имеет высоту 10—20 см.

В Алма-Ате выращивается с 1963 г. Семена получены из Канады, США, Румынии и Чехословакии.

В первые 3—4 года ель красная растет медленно, с возрастом рост ускоряется. В 5 лет ель красная достигает 22—24 см высоты, годичный прирост 9—12 см (семена из Румынии, США), в 7 лет — 35 см. Вполне зимостойка, весенними заморозками не повреждается, жару и сухость воздуха летом переносит удовлетворительно. Имеется 123 растения разного возраста. Срок испытания еще мал, поэтому следует продолжить наблюдение.

Larix decidua Mill. — лиственница опадающая, или европейская

L. europaea DC., *L. pyramidalis* Salisb., *L. excelsa* Link, *L. vulgaris* Fisch.

Растет в горах Средней Европы, на Альпах и в Карпатах, а также в лесной зоне Чехословакии и Польши. В СССР встречается только в Карпатах. Предпочитает хорошо освещенные склоны и редкостойные насаждения. Поднимается до высоты 1000—2500 м. В восточных Альпах и Карпатах местами спускается в предгорья до 300 м. Достигает 30—40 (50) м высоты, живет до 500 лет и более. Светолюбива. Хорошо выдерживает морозы до —35°. Предпочитает мощные и хорошо дренированные почвы, заболачивания не переносит. Различают альпийскую, карпатскую и богемскую формы и рассматривают их как географические экотипы.

Лиственница европейская — дерево I величины, гелиофит, мезофит, мезотерм, мезотроф.

В культуре лиственница европейская выращивается по всей Европе, в США — с XVII в., в России — с середины XVIII в., главным образом на территории европейской части СССР, к югу от 60° с. ш. В умеренном континентальном климате СССР растет лучше, чем в Англии, Франции, ГДР и ФРГ. На Лесостепной опытной станции от морозов и засухи не страдает. В Латвийской ССР отличается более высокой производительностью, чем местные виды шишконосных (ель и сосна). Отдельные деревья в 100 лет достигают 30—35 м высоты при диаметре ствола на высоте груди 80—110 см. Удовлетворительно растет в Ленинграде, Белоруссии, Брянске, Никитском ботаническом саду, везде завязывает семена. Встречается в Тбилиси (ботанический сад). Выращивается в Полярно-Альпийском ботаническом саду, растет медленно. В 12 лет высота 133 см. В Ташкенте разводится с 1956 г. Растет быстрее, чем в Москве, но медленнее, чем на Украине и в Великобритании. В Казахстане испытывается в Караганде (ботанический сад). В 9 лет лиственница имеет высоту 3,5 м. Цветет и завязывает семена, в летний период при наступлении жары наблюдается подсыхание хвон.

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. Семена получены из Лесостепной опытной станции, Украины (дендропарк «Тростянец», «Софиевка», «Белой Церкви»), Москвы, Черновицкой области, Румынии, Канады, Шотландии, Чехословакии.

Сеянцы устойчивы к жаре и сухости воздуха. Наиболее зимостойкими оказались растения, выращенные из семян, полученных с Украины, менее зимостойкими — из Румынии. В молодом возрасте отмечено подмерзание годичных побегов. С возрастом зимостойкость повышается. Растет мед-

леннее лиственницы японской. В 8 лет лучшие экземпляры, выращенные из украинских семян, достигают 300 см высоты, годичный прирост 70 см (рис. 19). В 13 лет имеет высоту свыше 5 м, диаметр ствола на высоте груди 14 см. Плохо переносит пересадку в 4—5-летнем возрасте, долго болеет и задерживает рост на 2—3 года. Начало семеношения наблюдается с 12 лет (семена получены из дендропарка «Тростянец»).

Кроме основного вида в саду произрастает плакучая форма лиственницы европейской — *L. decidua* Mill. *pendula* Rgl. Введена трехлетним саженцем, привитым на *L. decidua* из Карагандинского ботанического сада в 1963 г. Растет медленно. В возрасте восьми лет высота 165 см. В отдельные зимы наблюдается подмерзание годичного прироста. Ствол подулежачий, ветви свисающие. С 1965 г. выращивается из семян (Ленинград, лесотехническая академия). В трехлетнем возрасте имеет высоту 79 см. Насчитывается 9 экземпляров. Испытание продолжается.

L. occidentalis Nutt.— л. западная

Растет в горах западной части Северной Америки на высоте 600—2100 м абс. высоты. Предпочитает тенистые склоны и долины рек. Наилучшего роста (30—50 м) достигает на хорошо дренированных, богатых, мощных и влажных почвах. Обитает большей частью в смешанных насаждениях. Лиственница западная чувствительна к недостаточной влажности почв, но избегает мест с избыточным увлажнением. В горах на склонах развивает поверхностную корневую систему, на свежих почвах — глубокую. Хорошее естественное возобновление происходит на минерализованной почве. Лиственница является пионером в заселении площадей после пожара или рубки. Растет в районах, где выпадает 500—750 мм осадков, наибольшее их количество приходится на осень и зиму, лето бывает сухим и жарким (Каппер, 1954). Живет 300—400 лет.

Лиственница западная — дерево I величины, сциофит, мезофит, мезотерм, мезотроф.

Лиственница интродуцирована в Европу в 1881 г. Успешно растет в ГДР и ФРГ, Англии. В Россию введена во второй половине XIX столетия, в культуре распространена незначительно. Встречается в Ленинграде, Москве, Устимовском дендрологическом парке (Полтавская область). На Лесостепной опытной станции завязывает семена с 20 лет. Зимостойка и засухоустойчива, растет медленнее лиственницы Сукачева.

Испытывалась в Латвии, но до настоящего времени не сохранилась, в Ташкенте культивируется с 1959 г. Растет

хуже лиственницы японской. В летний период наблюдаются ожоги хвои и хлороз. В суровые зимы обмерзают концы побегов.

В Алма-Ате произрастает с 1956 г. Выращивается из семян, полученных из Ивантеевского питомника (Московская область), ГДР и Японии. Сеянцы зимостойки, от жары и сухости воздуха не страдают. Растет быстрее других видов лиственницы: *L. decidua*, *L. sibirica*, *L. dahurica* и др. (рис. 19). В возрасте шести лет высота 205 см (семена из ГДР). По морозостойкости А. Редер отнес лиственницу западную к V зоне. В ботаническом саду имеется свыше 100 растений. Испытание продолжается.

L. olgensis A. Henry — л. ольгинская

L. gmelini var. *olgensis* Ostenf., *L. sibirica* Maxim.

Занимает небольшой ареал, расположенный главным образом в Советском Приморье вдоль морского побережья и восточных предгорий Сихотэ-Алиня между бухтой Валентины на юге и долиной р. Кхуцин на севере. Кроме того, лиственница ольгинская встречается вне пределов этой части ареала на севере — о. Беличий из группы Больших Шантарских о-ов. Растет небольшими искривленными деревьями, иногда достигает крупных размеров. Обитатель влажного климата, с большим количеством осадков в период вегетации. Селится по каменистым местам и приморским скалам, находящимся под воздействием северных ветров.

Лиственница ольгинская — дерево II величины, сциофит, мезофит (гигромезофит), мезотерм, олиготроф.

В культуру введена недавно и встречается редко. В Англии развивается плохо. В Ленинграде растет маленьким деревцем. Лиственница ольгинская выращивается в Ташкенте. В 10 лет она достигает высоты 194 см. Сеянцы страдают от сухости воздуха и высокой летней температуры. Отмечены ожоги хвои и подсыхание верхушек побегов.

В Алма-Ате испытывается с 1963 г. Саженцы привезены с о. Сахалин. В 1968 г. растения достигли 200 см, диаметр у шейки корня 3,5 см. Прирост в последний (1968) год составил 72 см. Растет под притенением, зимостойка, устойчива к жаре и сухости воздуха. В настоящее время имеется 2 растения. Необходимо продолжить наблюдения.

L. olgensis Henry var. *komarovii* (Kolesn.) Djil.— л. ольгинская, разновидность Комарова

Отличается от ольгинской лиственницы слабым опушением чешуи и побегов. Была обнаружена Н. Гуляевой в районе Советской Гавани, Н. В. Дылисом — в районе верховий

рек Обора и Немпту и А. П. Нечаевой — на о. Беличий, из группы Больших Шантарских островов в верховьях ключа Единственного, в верхней части северного склона. По Н. В. Дылису (1961), возможное местонахождение ольгинской лиственницы var. *komarovii* — горный массив Чан-бай-шань в Северо-Восточном Китае.

В Алма-Ате выращивается с 1962 г. (семена и саженцы получены из Владивостока и с о. Сахалин). Лиственница Комарова растет сравнительно быстро. Саженцы восьми лет имеют высоту 200 см, средний годичный прирост за 1968 г. составил 66 см. Зимостойка и засухоустойчива, от жары и сухости воздуха не страдает. Имеется 2 экземпляра. Испытание продолжается.

L. kurilensis Mayr — л. курильская

L. kamtschatica (Rupr.) Carr., *L. dahurica* Turcz. var. *japonica* Maxim.

Растет на южных Курильских островах от уровня моря до 300 м абс. высоты, в верхнем лесном поясе гор (1600—2700 м) о. Хонсю; на Южном Сахалине, в Ольгинском районе по всему восточному склону Сихотэ-Алиня. Достигает 30—35 м высоты. По своей экологии близка к *L. dahurica*.

На родине в культуре давно, в Европе — с 1888 г. Успешно растет в ФРГ, ГДР и на юге Финляндии. В России разводится с 1895—1896 гг. В Ленинграде зимостойка, завязывает семена. В Эстонской ССР растет успешно. Встречается в Москве, Белоруссии, Латвии. На южном побережье Крыма не удалась.

В Алма-Ате испытывается с 1958 г. Выращивается из семян, полученных с Дальнего Востока (ботанический сад) и Риги (Саласпилс). В ботаническом саду зимостойка (балл зимостойкости IV). Резкие колебания весенне-зимней температуры, а также летнюю жару и сухость воздуха переносит безболезненно. Растет успешно. В возрасте 11 лет высота 550 см. Рост лиственницы курильской в первые годы характеризуется следующими данными:

Возраст, лет	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Высота, см	12,5	15	25	90	130	175	236	336	480	550

Имеется 32 экземпляра лиственницы курильской. Следует продолжить испытание.

L. laricina (Du Roi) K. Koch — л. американская

L. americana Michx.

Обитает в Северной Америке от тундр на севере до широколиственных лесов и прерий на юге, где растет по болотистым низинам и сфагновым болотам. Достигает 12—24 (30) м высоты. Более вынослива, чем *L. decidua*, хорошо растет в морском континентальном климате Европы.

В Европе культивируется с 1737 г., в России — с начала XIX столетия, встречается сравнительно редко. Успешно растет в Москве, Ленинграде, на Лесостепной опытной станции, в Латвии.

В Ташкенте выращивается с 1959 г. Сеянцы страдают от высокой летней температуры, сухости воздуха, а также от резких колебаний температуры. В возрасте семи лет лиственница американская достигает 160 см высоты.

В Алма-Ате испытывается с 1963 г. Семена получены из ГДР и Литвы. Растения зимуют без повреждения побегов. В возрасте трех лет они имеют высоту 66 см, в 4 года — 150 см, прирост 84 см. По морозостойкости А. Редером отнесена к I зоне. Испытание продолжается.

L. principis ruprechtii Mayr — л. Рупрехта

L. dahurica var. *principis ruprechtii* (Mayr) Rehd. et Wils.

В отношении систематического ранга *L. principis ruprechtii* существуют различные мнения. Этот вопрос остается дискуссионным и в настоящее время. По мнению Н. В. Дылиса (1961), *Larix principis ruprechtii* — таксон.

Имеет ограниченное распространение, ареал лиственницы Рупрехта сейчас не может быть строго очерчен. Она найдена в двух соседних провинциях Северо-Восточного Китая — Жэхэ и Хубей. Кроме небольшого горного массива Вутай-Шань лиственница Рупрехта была обнаружена в горах По-хуа-шань провинции Хубей, западнее Пекина (Дылис, 1961). Растет в горах, на высоте 1500—2200—2550 м над ур. м., в смешанных и хвойных лесах или образует чистые лиственничники. Достигает 20—25 (30) м высоты.

В культуре с 1903 г., встречается редко. В ФРГ (близ Мюнхена) растет успешно. В Эстонии зимостойка, в Ленинграде развивается хорошо.

В ботаническом саду (Ташкент) испытывается с 1959 г. Растет медленно. В семь лет достигает 21 см высоты.

В Алма-Ате (ботанический сад) выращивается с 1958 г. из семян, полученных из Китая (Пекин). Растет быстро (рис. 19).

Рост побегов лиственницы Рупрехта в первые годы жизни характеризуется следующими данными:

Возраст, лет	Высота, см	Прирост, см
1	2,8	—
2	10	7,2
3	22	12
4	43	21
5	120	77
6	140	20
7	160	20
	Пересадка	10
8	170	130
9	300	70
10	370	

Устойчива к жаре и сухости воздуха, зимостойка. От резких колебаний температуры воздуха не страдает. По морфологическим признакам близка к лиственнице даурской. Еще не плодоносит. Испытание продолжается.

×*Larix czekanowskii* Szaf. — л. Чекановского

Гибрид между *L. dahurica* и *L. sibirica*. Лиственница Чекановского распространена в Прибайкалье, на правой стороне бассейна р. Вилюя.

В культуре встречается редко. В Ленинграде (лесотехническая академия) образует семена. На Лесостепной опытной станции растет стройным деревом с густой конической кроной. В 29 лет имеет высоту 11,2 м. Устойчива в местных условиях.

В Алма-Ате выращивается с 1965 г. (семена получены из Ленинграда). Сеянцы растут успешно. Зимует без повреждения побегов. В трехлетнем возрасте достигает высоты 120 см, диаметр у корневой шейки 2 см. Побеги расположены под прямым углом. Кора на стволике серая. Хвоя голубовато-зеленая, в пучке 40—42 шт., длиной до 25 мм, верхушка слегка заостренная, снизу с двумя широкими устьичными полосками. В саду имеется 4 экземпляра. Необходимо продолжить испытание.

Сложные гибриды лиственницы получены отделом селекции ВНИИЛМ (г. Пушкино Московской области) и доведены до семеношения.

В Алма-Ате проходят испытание две гибридных лиственницы, выращенные из семян, полученных из ВНИИЛМ в 1967 г.:

- 1) *L. leptolepis* × лиственница гибридная № 17 (*L. decidua* × *L. leptolepis*),
- 2) *L. leptolepis* × лиственница гибридная № 29 (*L. sibirica* × *L. decidua*).

При посеве семян появились дружные всходы, сеянцы прекрасно растут, ни низкой зимней, ни высокой летней температурой не повреждаются. Гибридные лиственницы обладают большой энергией роста, особенно *L. leptolepis* × гибриды № 17, которая по скорости роста (средняя высота) превосходит эту же лиственницу в Пушкино (Московская область). *L. leptolepis* × гибриды № 29 растут медленнее (табл. 14). Следует продолжить испытание.

Таблица 14

Высота трехлетних гибридов лиственницы в Алма-Ате и в Пушкино (по данным Яблокова, 1962)

Комбинации скрещивания	Пункт наблюдений	Число саженцев	Высота в трехлетнем возрасте, см		
			средняя	максимальная	минимальная
<i>L. leptolepis</i> × гибриды № 17	Алма-Ата Пушкино, ВНИИЛМ	520	90	126	36
<i>L. leptolepis</i> × гибриды № 29	Алма-Ата	108	76	165	13
	Пушкино, ВНИИЛМ	780	40	95	25
	Пушкино, ВНИИЛМ	213	82	156	8

Pinus aristata Engelm. — сосна остистая

На родине обитает в Северной Америке в Скалистых горах и их отрогах, в Колорадо, Утахе, Неваде и Аризоне, в верхнем лесном поясе, особенно у верхней границы леса.

В Европу сосна остистая введена в 1863 г., в СССР неизвестна. С 1961 г. испытывается в Ташкенте (ботанический сад). От низкой зимней температуры, а также сухости воздуха не страдает. В возрасте семи лет имеет высоту 52 см.

В Алма-Ату введена трехлетними сеянцами из ботанического сада г. Фрунзе в 1962 г. Устойчива к жаре и сухости воздуха. В первые годы отмечено частичное подмерзание побегов. С возрастом повышалась устойчивость к низкой зимней температуре (балл зимостойкости IV). Даже суровую зиму 1968—69 г. сосна остистая перенесла без повреждений. В возрасте девяти лет достигла высоты 65 см, диаметр у корневой шейки 3 см. По морозостойкости А. Редером отнесена к V зоне. Испытание продолжается.

P. contorta Dougl. — с. скрученная

Растет на западе Северной Америки по побережью Тихого океана от Аляски до Мендосино в Калифорнии. Предпочитает низменные места с влажной песчаной почвой и приморские обрывы. Достигает 2—5, редко 10 м высоты.

В Западной Европе с 1831 г., встречается редко, устойчива. В СССР также очень редка. В Ленинградской лесотехнической академии растет с 1958 г., морозоустойчива. В Москве (Тимирязевская сельскохозяйственная академия) в молодом возрасте мало вынослива. На Черноморском побережье Кавказа растет удовлетворительно. На Украине имеется в дендропарках «Устимовка», «Тростянец». Испытывалась в Никитском ботаническом саду, в настоящее время отсутствует. Очень редка в Сухуми. В Ташкенте (ботанический сад) сеянцы сосны страдают от сухости воздуха и высокой летней температуры.

В Алма-Ате испытывается с 1963 г. Семена получены из Румынии, США, Канады, ФРГ, саженцы — из Ташкента.

В Алма-Ате зимует без повреждений (балл зимостойкости IV), за исключением растений, выращенных из румынских семян, у которых в отдельные зимы отмечено повреждение однолетних побегов. Растет сравнительно медленно. В возрасте шести лет сосна скрученная имеет высоту 50 см (семена из Румынии). По морозостойкости отнесена А. Редером к VII? зоне. Испытание продолжается.

P. edulus Engelm. — с. съедобная

Обитает в Северной Америке: Колорадо, Новая Мексика, Аризона, Скалистые горы до 2500 м абс. высоты («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

В Европе разводится с 1848 г., но в культуре редка. Имеется в Никитском ботаническом саду и в некоторых других парках южного берега Крыма. Растет хорошо, образует шишки. Изредка встречается на Черноморском побережье Кавказа.

В Алма-Ате сосна съедобная испытывается с 1962 г. (семена из Никитского ботанического сада). Зимостойка, от жары и сухости воздуха не страдает. Первые четыре года растет медленно, годичный прирост не превышает 2—3 см, после пяти лет — 7—8 см. В возрасте шести лет имеет высоту 25 см, диаметр у шейки корня 1 см. Выращено два растения. Испытание продолжается.

P. funebris Kom. — с. погребальная

Растет на Дальнем Востоке, в восточной части Маньчжурии, в Корее по склонам на хрящеватой почве, на песчаных береговых валах, по приморским обрывам. Достигает 30 м высоты.

В Никитском ботаническом саду имеется несколько молодых экземпляров, сильно поврежденных червецом. В денд-

ропарке «Тростянец» растет один экземпляр сосны 9 лет, высотой 80 см. В Барнауле незимостойка, сохранились единичные растения.

В Киргизии (Фрунзе, ботанический сад) растет хорошо, в возрасте 12 лет достигает высоты 6 м, зимостойка и засухоустойчива, завязывает семена. Выращивается на Дальнем Востоке. С 1955 г. испытывается в Ботаническом саду АН УзССР (Ташкент) из семян, привезенных с Дальнего Востока.

В 10-летнем возрасте сосна погребальная имеет высоту до 2 м. Осенью при похолодании хвоя приобретает антоциановую окраску. От сухости воздуха, высокой летней и низкой зимней температуры не страдает, но плохо переносит перепадку старше пяти лет.

В Алма-Ате сосна погребальная выращивается с 1957 г. из семян и саженцев, полученных из Барнаула (Алтайская плодово-ягодная станция), Фрунзе и Дальнего Востока. Зимостойка и жаровынослива (по А. Редеру, V зона). Резкие колебания температуры переносит без повреждений. В первые 2—3 года растет медленно (3—5 см в год), в дальнейшем рост побегов усиливается. В возрасте 10 лет сосна достигает 250 см высоты, диаметр на высоте груди 3 см. Годичный прирост 50 см.

Рост главного побега начинается в конце марта (одновременно с сосной обыкновенной) при среднедекадной температуре воздуха от 3,7 до 5,6° и заканчивается во второй половине июня. Максимум прироста у нее приходится на первую треть декады мая и на конец роста (вторая декада июня; рис. 34, 35). Общая продолжительность роста составляет 83 дня.

В настоящее время имеется около 100 растений разного возраста. Необходимо дальнейшее изучение.

P. murrayana Balf. — с. Муррея

Растет на западе Северной Америки от долины р. Юкона на Аляске по Каскадным горам, Сьерра-Неваде и Скалистым горам до Калифорнии и Колорадо на высоте 2300—3000 м. Близка к *P. contorta*.

Встречается преимущественно на северных и восточных склонах. Растет на песчаных и супесчаных почвах, на болотистых холодных местах. Требуется к свету. Образует обширные леса по склонам скалистых гор.

Сосна Муррея — дерево I величины, сциофит, ксеромезофит?, микротерм?, олиготроф.

В Европе культивируется с 1854 г. Устойчива в ФРГ, ГДР и в Финляндии. В СССР встречается в европейской части СССР, на Украине, Северном Кавказе, на Лесостепной

опытной станции. Везде образует шишки. На южном берегу Крыма гибнет. Испытывается в Северном Казахстане (Щучинский дендропарк). Зимует без повреждений, отмечен вторичный рост побегов.

В Алма-Ате выращивается с 1952 г. из семян, полученных от Лесостепной опытной станции, Поволжского лесотехнического института, Пензы (ботанический сад), США (Нью-Йорк). В первые 2—3 года отмечено подмерзание концов побегов и отпад сеянцев при наступлении высокой летней температуры и сухости воздуха. В последующие годы зимостойкость растений повышалась. В настоящее время сосна Муррея зимует без повреждений, от резких колебаний температуры не страдает. Ход роста побегов сосны по годам характеризуется следующими данными: 4-лет — высота 64 см, 5—73, 6—89, 7—98, 8—104, 9—119, 10—132. В возрасте 11 лет сосна Муррея имеет высоту 150 см (семена из Лесостепной опытной станции), вступила в пору семеношения. Испытание продолжается.

P. peuce Gris. — с. румелийская

P. excelsa var. *peuce* Beissn.

Обитает в горах Балканского п-ова: Югославия, Албания, Македония, Южная Болгария (рис. 31). Растет на высоте 750—2200 м, образует чистые насаждения или в смеси с *Picea abies*, *Abies alba*, *Pinus silvestris* и др. («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Единственный представитель секции *Strobus* в Европе, реликт третичного периода. Достигает до 20 м высоты, у верхней границы леса растет в виде кустарника. По утверждению Н. К. Вехова и В. Н. Вехова (1962), сосна румелийская более теневыносливая порода, чем сосна обыкновенная. Является зимостойкой, переносит весенние и осенние заморозки. К почвам нетребовательна, произрастает на среднетяжелых суглинистых песчаных и силикатных почвах, где успешно возобновляется в горном поясе (Каппер, 1954). Осадков здесь выпадает более 800 мм в год, снег лежит до июля. Зимняя температура умеренная, летняя — значительно ниже, чем у подножья гор. В горах Ниши и Пирин вегетационный период длится с мая по сентябрь.

Хорошо восстанавливается после пожаров. Вначале на пожарище появляется сосна обыкновенная, затем сосна черная, после дроба красильного — сосна румелийская. Устойчива против грибного заболевания, вызываемого грибом *Peridermium strobi*, чем выгодно отличается от сосны веймутовой.

Сосна румелийская образует шишки с 25 лет при свободном стоянии и с 40 лет — в насаждении. Семена прорастают летом следующего года после опадения. В молодом возрасте растет медленно. В 6—8 лет достигает всего 35—40 см высоты, а к 12—15 годам — 1,5—3,0 м.

Сосна румелийская — дерево I величины, сциофит, мезофит, микротерм, олиготроф.

Таблица 15

Рост сосны румелийской в первые годы жизни

Посевной номер	Происхождение семян	Высота (см) в возрасте (лет)														
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
266-55	Чехословакия	3	7	15	29	175	94	130	151	216	236	Переса-дка	274	310	340	
339-59	Польша	2	6	8	12	15	Переса-дка	28	60	97	125	210				
1123-60	Англия	2,5	5	7	9	12	17	Переса-дка								
346-63	Москва, госзеленхоз	4,5	9,5	12	17	19	21									
397-64	Москва, ГБС	4	7	9	18	20										

Pinus peuce культивируется в Европе с 1864 г. В СССР широко распространена в европейской части, на Украине и в Белоруссии. В Ленинграде, Минске, дендропарке «Тростянец» растет успешно, плодоносит, к почвам нетребовательна. В Никитском ботаническом саду погибла в первые годы испытания. Выращивается в Ташкенте, растет медленно, страдает от высокой летней температуры и часто гибнет (рис. 26).

В Алма-Ате испытывается с 1955 г. Семена и растения получены из Чехословакии (Братислава), Польши, Англии (Кью), Москвы (госзеленхоз ГБС, Ивантеевский дендросад), Лесостепной опытной станции.

Сеянцы зимостойки и засухоустойчивы, резкие колебания температуры переносят без повреждений (по морозостойкости А. Редер отнес сосну румелийскую к IV зоне). В первые годы жизни (до 5—6 лет) растет медленно, после 6—7 лет быстрее (рис. 24). Более успешно растут сеянцы из чехословацких семян, медленно — сеянцы из английских семян (табл. 15).

Сосна румелийская в возрасте 14 лет достигает высоты 340 см, диаметр на высоте груди 5 см.

Вегетация у сосны румелийской в местных условиях начинается в конце марта — начале апреля. Начало роста побегов отмечено в конце второй — начале третьей декады апреля при среднедекадной температуре воздуха 9,0—13,1°, по сравнению с *P. nigra* и *P. tugo* на 10—12 дней позже. Окончание роста происходит в начале июня, почти в одно время с *P. tugo* (разница составляет 5—6 дней). Растет *P. reisse* в течение всего периода более или менее равномерно. Максимум прироста наблюдается в середине третьей декады мая и в первой декаде июня (рис. 28, 29). Общая продолжительность роста побегов составляет 45 дней. В зависимости от погодных условий в отдельные годы в июле — августе происходит вторичный рост побегов.

Первое семеношение сосны в Алма-Ате отмечено в 7 лет, на родине — в 25.

Светлолюбивая и довольно мезофитная древесная порода — сосна румелийская — может расти в Алма-Ате. Сухость воздуха и почвы компенсируется поливами. Представляет значительный интерес и может быть испытана на юге Казахстана.

P. ponderosa var. *scopulorum* Engelm. — с. скальная

P. scopulorum Lemm.

Растет в Северной Америке: Скалистые горы от Монтаны до Новой Мексики и Западного Техаса, горы Блэк Гилльс в Дакоте и северо-западном Небраске («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Распространена на склонах гор и плато на высоте 1600—3000 м. Образует обширные леса. Является горной формой сосны желтой, по морфологическим признакам близка к последней, отличается медленным ростом и меньшей высотой (15—30 м). Более морозостойка (выдерживает морозы до —34°) и засухоустойчива.

В культуре редка, встречается во Франции. В СССР имеется в Никитском саду, дендропарке «Гростянец». Изредка встречается на Черноморском побережье Кавказа. На Лесостепной опытной станции растет успешно. Семеношение с 15 лет. По засухоустойчивости стоит на одном из первых мест среди других видов сосны. От морозов не страдает.

В Ташкенте испытывается с 1952 г. Не повреждается высокой летней и низкой зимней температурой, хорошо переносит сухость воздуха, устойчивее *P. ponderosa*.

В Алма-Ате (ботанический сад) испытывалась из семян, полученных из Ростова в 1964 г. Выращено 4 растения, которые погибли от механических причин. Необходимо повто-

рить опыты по ее выращиванию. Считаем, что сосна скальная может расти в Алма-Ате, так как является очень засухоустойчивой и зимостойкой породой.

P. silvestris L. subsp. *silvestris* L. f. *fomini* Kondratjuk — с. обыкновенная Фомина

P. fomini Kondratjuk.

Е. М. Кондратюк (1950) считает эту сосну реликтовым и эндемичным растением Житомирского полесья. Она не имеет выраженных границ и растет повсеместно с сосной обыкновенной. Л. Ф. Правдин (1964) рассматривает сосну Фомина как одну из форм *P. silvestris* L. subsp. *silvestris* L. В Алма-Ате сосна Фомина выращивается из семян, полученных в 1956 г. от дендропарка «Веселые Боконьки» УССР.

Растет стройным деревом с широкоовальной кроной и восходящими вверх ветвями. Ствол темно-серый, трещиноватый, хвоя 7,5—8 см длины с многочисленными устьичными полосками (на нижней стороне). Побеги оранжевые, хвоя темно-зеленая, в отличие от сосны обыкновенной не подвержена сезонному изменению, опадает на пятый год. Растет сравнительно быстро, но медленнее сосны обыкновенной. В возрасте 16 лет достигает около 4 м высоты. В пору семеношения не вступила. Испытание продолжается.

P. tabulaeformis Carr. — с. китайская

Pinus sinensis Mayr

Растет в Центральном и Западном Китае, достигает до 25 м высоты. Интродуцирована в США (Arnold Arboretum) в 1919 г.

В Никитском ботаническом саду выращивалась с 1860 г., в настоящее время отсутствует. В дендрарии Ленинградской лесотехнической академии растет успешно. В Ереване морозостойкая, достаточно засухоустойчивая и жаростойкая порода. В 11 лет лучшие экземпляры достигли высоты 1,7—2 м. Декоративна. В Ботаническом саду АН УзССР хорошо переносит сухость воздуха, высокую летнюю и низкую зимнюю температуру.

В Алма-Ате испытывается с 1958 г. Семена получены из Китая (Пекин, ботанический сад), Франции, Венгрии, Ташкента (саженцы). В первую зиму погибли сеянцы, выращенные из французских и венгерских семян. Устойчивыми оказались сеянцы из китайских семян. Первые 3—4 года сосна китайская растет медленно. С возрастом рост побегов усиливается. После девяти лет годичный прирост достигает свыше 50 см (табл. 16; рис. 27).

Рост главного побега у сосны китайской начинается в начале — середине апреля и заканчивается в середине июня. Общая продолжительность роста составляет 60 дней. Прирост побегов по периодам роста крайне неравномерный. Наибольший прирост (рис. 33, 25) отмечен в начале и середине вегетации (конец апреля, первая-вторая половины мая).

Таблица 16

Рост сосны китайской в первые годы жизни

Происхождение семян	Высота (см) в возрасте (лет)										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Китай	2,0	6,5	8,0	9,5	26	29	76	Пе-ре-сад-ка	99	154	165
Китай	2,0	4,0	6,0	10	32	51	86	—	—	—	—
Ташкент (из Китая)	1,5	3,5	4,0	6,0	20	54	80	—	—	—	—
Китай	3,0	7	11	20	—	—	—	—	—	—	—
Франция	6 погибли										
Венгрия	2 погибли										

Сосна китайская достаточно зимостойкая и жаровыносливая порода. Зимует без повреждений (балл зимостойкости IV). В суровую зиму 1968—69 г. подмерзла хвоя, но почки остались живыми. По морозостойкости А. Редер отнес сосну китайскую к V зоне.

В возрасте 15 лет сосна китайская достигает высоты свыше 5 м, диаметр у шейки корня 9 см (семена из Китая). Впервые зацвела в 11-летнем возрасте. Установившееся семеношение отмечено с 14 лет. В настоящее время имеется 30 растений разного возраста. Испытание продолжается.

×*Pinus rhaetica* Bruegger (*P. mugo* × *P. silvestris*)

В Алма-Ате выращивается из семян, полученных из Чехословакии в 1965 г. Сеянцы растут медленно, зимостойки, от резких колебаний температуры не страдают. В возрасте четырех лет растения достигают высоты 26 см, диаметр у корней шейки 7 мм, годичный прирост 13 см. Ствол серый, хвоя светло-зеленая, слегка скрученная, тонкая, длиной до 80 мм, шириной 1 мм, верхушка заостренная, в поперечном сечении неправильный треугольник, по краям граней мелкие частые зубчики, грани с 5—6 рядами устьиц. Имеется два растения. Испытание продолжается.

Thuja standishii Carr.— туя Стэндиша, или японская

Th. japonica Maxim., *Th. gigantea japonica* Franch. et Sav., *Thujopsis standishii* Gord.

Растет в Японии на горах о. Хонсю, на высоте 1000—1800 м в смешанных лесах. Достигает до 35 м высоты.

В Европу интродуцирована в 1854—1869 гг. В России появилась с 1896 г. В Никитском ботаническом саду имеется единственное 30-летнее дерево высотой 3 м, страдает от засухи. В Москве, в дендропарке «Тростянец» Черниговской области имеются деревья туи Стэндиша, образующие шишки. В Ленинграде этот вид туи вымерзает. В Ботаническом саду АН КиргССР растет без укрытия, зиму переносит хорошо, мирится с сухостью воздуха при 2—3-кратном поливе в месяц. В пять лет туя достигла 1,2 м высоты. В Ботаническом саду АН УзССР первые три года растет очень медленно, зацветает на четвертом году жизни. Семеношение обильное. Сеянцы страдают от колебаний температуры и сухости воздуха, со временем устойчивость к неблагоприятным условиям повышается.

Таблица 17

Рост туи Стэндиша в первые годы жизни

Происхождение семян	Высота (см) в возрасте (лет)					
	1	2	3	4	5	6
Украина, «Белая Церковь»	3	8	17	43	78	125
Каменец-Подольск	4	15	24	50	85	102
Київ, ботанический сад	—	14	26	35	—	—
Ташкент, ботанический сад	—	—	34	66	115	142
ГДР, Грейфсвальд	—	6	16	19	—	—
Румыния, Бухарест	—	8	21	31	—	—

В Алма-Ате выращивается с 1962 г. из семян и черенков, полученных из Румынии (Бухарест), Украины, Киева (ботанический сад), дендропарка «Александрия», «Белая Церковь», Каменец-Подольска, Ташкента, Фрунзе и др.

В Алма-Ате устойчивее туи складчатой, зимостойка и жаровынослива, от резких колебаний температуры не страдает. По морозостойкости А. Редер отнес тую Стэндиша к V зоне.

Менее зимостойкими оказались растения, выращенные из румынских семян, зимующие с обмерзанием годичного прироста (балл зимостойкости III). Сеянцы растут сравнительно быстро, за исключением растений из германских и румынских семян (табл. 17).

В возрасте шести лет туя Стэндиша достигает более 142 см высоты, диаметр у корневой шейки 3 см. Годичный

прирост 17 см (сеянцы из Ташкента). Впервые зацвела в возрасте семи лет. В настоящее время имеется 118 растений разного возраста. Испытание продолжается.

***Thujaopsis dolabrata* Sieb. et Zucc.— туевик поникающий,
или японский**

Thuja dolabrata L.

Растет в Японии на о. Ниппон, в горных лесах, предпочитает влажные почвы. Является однодомным деревом, до 35 м высоты.

В Европе культивируется с 1853 г., в Никитском ботаническом саду — с 1870 г. Встречается в Западной Украине во влажных местах. В Ленинграде подмерзает и растет небольшим кустом. В Латвийской ССР имеются экземпляры туевика поникающего около 1,5 м высоты. В суровые зимы сильно подмерзает. Молодые растения растут в Ботаническом саду АН ЛатвССР.

В Алма-Ате испытывается с 1965 г. Сеянцы и черенки получены из Риги — Саласпилс и Киевского ботанического сада. Растет медленно, под укрытием зимует без повреждений, плохо переносит резкие колебания температуры, жару и сухость воздуха, наблюдается подсыхание концов и целых побегов (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, VI зона). В возрасте пяти лет достигает 35 см высоты.

Выращивается его декоративная форма — *variegata Otto* с кремово-белыми концами побегов, устойчива, растет медленно. Необходимо продолжить испытание.

***Chamaecyparis nootkatensis* (Lamb.) Spach — кипарисовик
нутканский**

Ch. excelsa Fisch., *Cupressus americana* Trautv., *C. nootkatensis* Don

Растет в Северной Америке вдоль Тихоокеанского побережья (Аляска, Английская Колумбия, о. Ванкувер, Вашингтон, Орегон). В горы поднимается до 900—1200 м абс. высоты. Предпочитает южные склоны с влажными почвами. Рост медленный. Достигает 30—40 м высоты, доживает до 500—600 лет.

В Европе выращивается с 1850 г., на территории СССР в Никитском ботаническом саду — с 1878 г. Сильно страдает от засухи, но устойчивее кипарисовика Лавсона. Растет в виде кустарника. К почве мало требователен. Более морозостоек и засухоустойчив, чем кипарисовик Лавсона. Задымленность воздуха и пыль переносит хорошо. Распространен на Черноморском побережье Кавказа, в Приазовье, в западной части УССР и БССР.

В дендропарке «Тростянец» Черниговской области в возрасте 5—6 лет имеет высоту до 0,5 м. В Ботаническом саду АН УзССР выращивается с 1955.

В Алма-Ате (ботанический сад) испытываются сеянцы *Ch. nootkatensis viridis* Oud., полученные из Москвы (ГБС) в 1958 г. Растет при небольшом затенении более или менее успешно. От жары и сухости воздуха не страдает, морозостоек. В возрасте 12 лет имеет высоту 150 см, диаметр у шейки корня 5 см. Годичный прирост 15 см. В настоящее время имеется семь растений. Испытание продолжается.

***Ch. pisifera* Sieb. et Zucc.— к. горохоплодный**

Cupressus pisifera Koch, *Thuja pisifera* Mast.

Растет в Японии между 30 и 38° с. ш. на о. Киу-Сиу, Ниппон до Йокогамы («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Самые большие леса находятся в местности от 900 до 1800 м над ур. м., в провинциях Ямато, Сацума, Ивасиро, Симацукэ. Растет на глубоких влажных почвах, достигает 25—30 (50) м высоты.

В Европу введен в 1861 г. На территории СССР имеется в Никитском ботаническом саду с 1859 г., страдает от засухи. Хорошо растет на Черноморском побережье Кавказа, в Белоруссии, на Украине (дендропарк «Тростянец»). В Тбилиси (ботанический сад) растет неудовлетворительно. На Лесостепной опытной станции в первые годы растет медленно, семеношение с 10 лет. Зимостоек и засухоустойчив, в суровые зимы обмерзают побеги. В Латвии оказался более зимостойким, чем кипарисовик Лавсона. В Ленинграде (лесотехническая академия) обмерзает до уровня снегового покрова. В Главном ботаническом саду АН СССР зимует с укрытием.

В Ботаническом саду АН УзССР испытывается с 1955 г. Цветет на шестой-седьмой год. От сухости воздуха, высокой и низкой температуры не страдает.

В Алма-Ате кипарисовик горохоплодный выращивается с 1959 г. Семена и сеянцы получены из Нальчика, Киева, Батуми, Душанбе, США, Чехословакии.

Растет более или менее успешно, зимостоек, устойчив к жаре и сухости воздуха. В возрасте семи лет имеет высоту 200 см (растение из Душанбе). К осени хвоя становится бронзового цвета, весной окраска восстанавливается.

Кроме основного вида кипарисовика горохоплодного выращиваются декоративные формы: *Ch. pisifera squarrosa* Beissn. et Hochst., *plumosa aurea Otto*, *gracilis* Beissn.

Все формы зимостойки, отличаются устойчивостью в местных условиях, хорошо размножаются черенками. Осо-

бенно быстрым ростом отличается *Chamaecyparis pisifera squarrosa*. В возрасте 12 лет эта форма достигает высоты 305 см, годичный прирост 40 см. *Ch. pisifera plumosa aurea* в 9 лет имеет высоту 81 см, *Ch. p. gracilis* в 8 лет — 43 см.

Juniperus chinensis L. — можжевельник китайский

Распространен в Северо-Восточном Китае, в Южной Маньчжурии, Корею на известковых или каменистых почвах. В естественных условиях является деревом. Достигает 20 м высоты, иногда растет кустарником с восходящими или стелющимися побегами.

В Западной Европе можжевельник китайский культивируется с 1804 г. В настоящее время получил широкое распространение. В Никитском ботаническом саду выращивается с 1850 г. В возрасте 70 лет имеет высоту 4 м. Лучше растет на более влажных и глубоких почвах. На Черноморском побережье Кавказа растет хорошо. В Ботаническом саду АН ГрузССР в возрасте 40—50 лет имеет высоту 4 м.

Встречается на Украине (Уманский дендропарк «Софиевка», дендропарк «Тростянец»). В Латвийской ССР можжевельник китайский растет в некоторых садах и парках. В суровые зимы сильно обмерзает, иногда до уровня снежного покрова. В Москве (Главный ботанический сад АН СССР) имеются экземпляры 15-летнего возраста высотой до 1,6 м. Зимует без укрытия.

В Таджикистане испытывается с 1959 г. от семян, полученных из Китая. В 5 лет растения достигают высоты 120 см, годичный прирост 40 см. Не повреждается ни зноем, ни зимними похолоданиями. Является одним из быстрорастущих видов можжевельника.

Во Фрунзе (Ботанический сад АН КиргССР) растет хорошо. В пятилетнем возрасте достигает 0,95 м высоты. Засухоустойчив и морозостоек.

В Ташкент (Ботанический сад АН УзССР) введен в 1957 г. В первые два-три года растет медленно, в последующие годы отмечены годовые приросты по 45—68 см. Устойчив в местных условиях. В Карагандинском ботаническом саду цветет, но семян не завязывает.

С 1962 г. испытывается в Алма-Ате. Семена, сеянцы и черенки получены из Ташкента, Душанбе, Ленинграда, Дальнего Востока, Болгарии (Пловдив), Китая (Нанкин, Пекин), Чехословакии.

Сеянцы, выращенные из семян, и укорененные черенки растут успешно. Зимостоек (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, IV зона). От жары и сухости воздуха не страдает. В возрасте шести лет достигает высоты 177 см, диаметр у корневой шейки 2,5 см. Годичный прирост составляет

33—50 см (сеянцы из Ташкента). Растет медленнее *J. communis* (рис. 39).

Кроме типичного можжевельника китайского в саду выращивается декоративная форма *J. chinensis* L. *pfitzeriana* Spaeth, полученная из Киева в 1958 и 1966 гг. Растет кустарником, стелющимся почти горизонтально по земле. Достигает высоты 50 см, диаметр кроны 210×240 см. Мужские шишки отмечены на шестой год. Имеется 54 растения разного возраста. Испытание продолжается.

J. conferta Parl. — м. прибрежный

J. litoralis Maxim.

Растет в Северной Японии по берегу Японского моря и на о. Сахалин (ст. Пионерская) на прибрежных песчаных дюнах. Низкий двудомный кустарник с очень длинными ветвями, стелющимся по земле, и сизо-зеленой хвоей.

Интродуцирован в США в 1915 г. Хорошо растет на севере Англии. В СССР в культуре неизвестен.

С 1963 г. испытывается в Алма-Ате. Семена, саженцы и черенки привезены с мест естественного произрастания (о. Сахалин, Охотское побережье, вблизи ст. Пионерская).

Исключительно легко укореняется черенками. Укорененные черенки растут быстро. У трехлетних укорененных экземпляров длина побегов составляет 50 см. Посеянные семена всходят через год. Рост побегов семенных растений аналогичен укорененным черенкам. Устойчив в местных условиях, зимостоек, от жары и сухости воздуха не страдает. В возрасте пяти лет растет низким кустом с распростертыми побегами длиной свыше 1 м. Хвоя изогнутая, игловидная, длиной 10—15 мм, загнута вверх по направлению к вершине побега, сверху выпуклая, снизу посередине с широкой голубоватой устьичной полоской, окаймленной по краям более узкими, зелеными. В настоящее время выращено 15 экземпляров, заслуживает дальнейшего испытания.

J. dahurica Pall. — м. даурский

Растет в Амурской области, на севере Приморского края, на юге Хабаровского края, в Восточной Сибири и Северной Монголии по песчаным берегам рек, по склонам сопок куртинами. Может заселять новые площади. Стелющиеся побеги способны укореняться.

В Ботаническом саду УзССР выращивается с 1961 г. В пятилетнем возрасте высота растений 40—75 см. Не страдает от высокой и низкой температуры, растет быстрее, чем

на родине. Имеется в Барнауле, отличается зимостойкостью. В Караганде (ботанический сад) есть экземпляры высотой до 1 м. Зимостоек, засухоустойчив, лучше растет в увлажненных и затененных местах.

В Алма-Ате испытывается с 1959 г. Семена, растения и черенки получены из Владивостока, Москвы, Ташкента и о. Сахалин. В ботаническом саду зимостоек и жаростоек, устойчив к резким колебаниям температуры. Растет кустарником с длинными побегами, стелющимися по земле, длиной свыше 100 см. Декоративен изящной голубовато-зеленой хвоей. Имеется 33 растения, выращенных из семян и черенков. Испытание продолжается.

***J. horizontalis* Moench — м. распростертый**

J. prostrata Pers., *J. sabina procumbens* Pursh.

Родина — Северная Америка: от Нью-Фаундленда до Британской Колумбии, на юг до Массачусетса, северной части штата Нью-Йорк, Миннесоты и Монтаны («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

По морфологическим признакам близок к *J. sabina*. Низкий стелющийся кустарник с длинными ветвями. Растет по песчаным берегам рек и озер, по щебенистым склонам и болотам. Имеется много форм, отличающихся габитусом кроны и характером роста.

Введен в культуру в Европе с 1836 г. Испытывался в Никитском ботаническом саду с 1860 г. Холодоустойчив. В Ботаническом саду АН УзССР интродуцируется с 1959 г. Растет медленно. Страдает от сухости воздуха и высокой летней температуры. Плохо переносит пересадку.

В Алма-Ате выращивается с 1965 г. Черенки и семена получены из Саласпилса (ботанический сад), Румынии, Канады (Ванкувер). Хорошо размножается черенками. Побеги, укорененные в 1966 г., в 1968 г. достигли высоты 32—40 см. Ежегодный прирост 7—12 см. При посеве семян всходы появились через год. Выращено 18 растений. Испытание продолжается.

***J. oblonga* M. B. — м. длиннолистный**

J. communis f. *oblonga* Medw.

Растет на Кавказе повсюду, в Северном Иране — от уровня моря до субальпийского пояса, чаще в среднем горном поясе на каменистых склонах и песках.

В культуре встречается редко. В Никитском ботаническом саду достигает 22 м высоты. Сравнительно зимостоек. В окрестностях Еревана при температуре —25° лишь час-

тично обмерзли побеги (Чубарян и Мулкиджанян, 1954). В Ботаническом саду АН ГрузССР завязывает семена. В дендропарке «Тростянец» Черниговской области УССР в возрасте четырех лет имеет высоту до 38 см. В Ботаническом саду АН УзССР выращивается с 1955 г. Растет сравнительно быстро, зимостоек, семилетние растения достигают 175 см высоты. Во Фрунзе (ботанический сад) растет медленно, засухоустойчив и зимостоек.

В Алма-Ате испытывается с 1963 г. Саженьцы, черенки и семена получены из Душанбе, Фрунзе, Ташкента и Чехословакии (Брно). Резкие колебания температуры, жару и сухость воздуха переносит удовлетворительно. У саженцев, полученных из Ташкента, в первые две зимы отмечено подмерзание побегов, в последующем зимует без повреждений (балл зимостойкости IV). В возрасте шести лет достигает 110 см высоты. Ежегодный прирост 10—11 см. Имеется 14 растений. Испытание продолжается.

***J. occidentalis* Hook. — м. западный**

Обитает на западе Северной Америки от р. Фразера в Британской Колумбии до гор Сьерра-Невада в Калифорнии и от Тихого океана до Скалистых гор. Растет на сухих горных склонах, где поднимается до 3550 м абс. высоты. Дерево до 25 м высоты с прочной древесиной.

В Европе выращивается с 1840 г., в культуре встречается редко. В Никитский ботанический сад вводился в 1860 г., но погиб от жары и засухи. До Великой Отечественной войны рос и завязывал семена в Игнатическом парке Белорусской ССР. Растет в Ботаническом саду АН УзССР, устойчив в местных условиях.

Испытывается в Алма-Ате. Выращивается из семян, полученных из Чехословакии в 1965 г. Зимостоек и засухоустойчив, от жары и сухости воздуха не страдает, растет медленно. Трехлетние растения имеют высоту 29 см. Годичный прирост 15 см. Имеется пять растений. Испытание продолжается.

***J. pseudosabina* Fisch. et Mey. — м. ложноказацкий**

В диком виде растет в верхнем поясе гор на гольцах, осыпях и скалах Киргизского Алатау, Тарбагатай, Алтай, Саян, в Забайкалье, Монголии. Это однодомный стелющийся кустарник.

В дендрарии Ленинградской лесотехнической академии растет с 1955 г., зимует под снежным покровом. В Карагандинском ботаническом саду в возрасте 22 лет достигает высоты 0,8 м. Растет медленно, годичный прирост не пре-

вышает 6—10 см, зимостоек и засухоустойчив, в весенний период хвоя повреждается солнечными ожогами.

В Алма-Ате растет с 1964 г. Черенки получены из Фрунзе и Киева. В ботаническом саду зимостоек и морозоустойчив, растет медленно, устойчив к жаре и сухости воздуха. Четырехлетние укорененные черенки имеют длину побегов 70 см. В ботаническом саду выращено 33 экземпляра. Испытание продолжается.

J. rigida Sieb. et Zucc.— м. твердый

Растет в Японии от о. Киу-Сиу до центр. о. Хонсю. Известен в Корее, на юге Приморской области Дальнего Востока, в Северном Китае на западе до провинции Хэбэй («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Селится на скалах. Достигает 1—8 м высоты.

Можжевельник твердый — дерево IV величины, ксерофит, мезотерм, кальцефит.

Выращивается в Западной Европе и в США с 1861 г. Устойчив на юге Англии. В СССР в культуре не встречается.

В Ботаническом саду АН УзССР растет с 1954 г. Низкой зимней температурой не повреждается. На открытых местах отмечено пожелтение хвои. При хорошем поливе растет быстро.

В Алма-Ате испытывается с 1958 г. Выращивается из семян, полученных из Пекина (ботанический сад), Англии, Голландии, о. Сахалин (саженцы).

В местных условиях растет более или менее успешно, зимостоек и засухоустойчив. От резких колебаний температуры не страдает. Лучшим ростом отличаются растения, выращенные из семян, полученных из Китая (Пекин). В возрасте 10 лет достигает более 2 м высоты. Прирост за последние годы составляет около 50 см. В настоящее время имеются 26 экземпляров можжевельника твердого разного возраста. Испытание продолжается.

J. sabina L.— м. казацкий

Занимает обширный ареал. Растет в европейской части СССР: горы Крыма и Кавказа, Южный Урал, степная зона Сибири и Казахстана, Центральный Тянь-Шань, Джунгарский Алатау, Тарбагатай, Алтай, Западные Саяны, горы Северной Монголии, Западной Европы («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Занимает склоны гор, холмы, иногда приречные пески.

На южных склонах у верхней границы леса селится на самых разнообразных почвах: пески, меловые отложения,

известняки и глины. Является низкорослым стелющимся кустарником с распростертыми приподнятыми ветвями.

Издавна распространен в культуре в Западной Европе и СССР. Встречается в Крыму, на Кавказе, Украине, в лесной зоне европейской части СССР. Имеется в дендрарии Ленинградской лесотехнической академии с 1955 г., не обмерзает.

Можжевельник казацкий в Латвии разводится с начала XIX в. Это наиболее распространенный в парках и садах вид можжевельника. Удаётся на песчаных почвах. Успешно растет и завязывает семена в Ботаническом саду АН БССР и в Уманском дендропарке «Софиевка».

На Лесостепной опытной станции можжевельник казацкий был высажен зелеными черенками. Хорошо прижился и образовал сплошные заросли. Весьма засухоустойчив, но нередко подмерзают однолетние побеги. В Барнауле отличается высокой зимостойкостью. В Ботаническом саду АН ГрузССР растет медленно. В Ташкенте и во Фрунзе можжевельник казацкий с первых лет жизни растет быстро, устойчив в местных условиях. В Караганде (ботанический сад) произрастает более или менее успешно. Зимостоек и засухоустойчив, образует шишкоягоды, иногда хвоя повреждается солнечными ожогами. Встречается в парке г. Кокчетав. В дендрарии Боровского лесного техникума имеются заросли можжевельника казацкого высотой 1 м.

В Алма-Ате выращивается с 1935—1936 гг. Семена и черенки получены из Лениногорска (Алтайский ботанический сад), Караганды, Душанбе, Киева. Зимостоек и засухоустойчив, к почве нетребователен, от резких колебаний температуры не страдает. Сеянцы, выращенные из семян, растут быстро, имеют форму деревца, в 5 лет достигают 1 м высоты. Растения, размноженные вегетативно от стелющихся форм, растут медленно стелющимся кустом, длина побегов около 1 м, годичный прирост составляет 10—12 см.

Кроме основного вида в саду выращиваются его декоративные формы: *J. sabina variegata* Weisn. — концы побегов желто-бело-пестрые, хвоя чешуевидная; *erecta* Weisn. — кустарник с ветвями, расположенными вверх; *tamariscifolia* Ait. — тамарисколистный, низкорослый кустарник с игольчатой, сверху голубовато-белой хвоей. Черенки этих форм получены в 1964—1966 гг. из ботанических садов Киева, Фрунзе и Риги. Трехлетние укорененные растения имеют высоту более 50 см. Можжевельник казацкий и его формы заслуживают производственного испытания, после чего могут быть введены в лесное хозяйство и зеленое строительство Казахстана для покрытия склонов, откосов, альпийских гор. Введение в парки следует ограничить из-за ядовитости побегов.

***J. scopulorum* Sarg. — м. скальный**

Растет на западе Северной Америки: Скалистые горы и прилегающие штаты. Селится по сухим склонам и на скалах выше 1700 м абс. высоты. Дерево до 10—18 м высоты.

В Европе произрастает с 1836 г., встречается редко. В СССР культивируется с 1928 г., хорошо растет в парке «Субтропическая флора» в Сухуми. Декоративен. В Киеве завязывает семена. Черенки можжевельника скального легко укореняются в Ереване. Устойчив к холоду.

В Тбилиси 11-летние экземпляры можжевельника скального имеют высоту 0,6 м. В Ботаническом саду АН КиргССР растет хорошо, переносит сухость воздуха и почвы. Зимостоек, вредителями не повреждается. Семеношение с 12 лет. Годичный прирост 15 см. В Ботаническом саду АН УзССР интродуцируется с 1957 г. Первые 3—4 года растет медленно. Сильный рост побегов отмечен у растений с 4—5 лет. Устойчив к высокой и низкой температуре воздуха.

В Алма-Ате испытывается с 1956 г. Выращивается из семян, сеянцев и черенков, полученных из Киева, Ташкента и Фрунзе. В саду растет медленнее можжевельника виргинского, устойчив в местных условиях. Резкие колебания температуры, жару и сухость воздуха переносит без повреждений. В возрасте 12 лет достигает 155 см высоты, диаметр у корневой шейки 3,5 см, диаметр кроны 45 см. Годичный прирост 16 см. Испытание продолжается.

***J. sargentii* (Henry) Takeda — м. китайский Саржента**

J. chinensis var. *sargentii* Henry, *J. dahurica* Fr. Schmidt, *J. procumbens* Sarg., *J. chinensis* var. *procumbens* Takeda

Растет в Японии, на Сахалине и Южных Курилах на приморских скалах. Стелющийся кустарник с длинными ползучими стеблями и восходящими побегами, с чешуевидной голубовато-зеленой хвоей, на ювенильных растениях — с игольчатой. Шишкоягоды с беловатым налетом.

Введен в культуру Arnold Arboretum с 1892 г. Вполне морозоустойчив, один из наиболее декоративных стелющихся можжевельников. В Ташкенте (ботанический сад) испытывается с 1960 г. Растет хорошо.

В Алма-Ате выращивается с 1963 г. Растения и черенки привезены с мест естественного произрастания (о. Сахалин). Растет стелющимся кустарником с побегами длиной до 80 см. Шишки черные, до 5—7 мм длины с 2—3 продолговатыми, бурыми, блестящими семенами. Имеется два растения. Необходимо продолжить испытание.

***J. semiglobosa* Rgl. — м. полушаровидный (саур-арча)**

Является типичным среднеазиатским видом, растет в горных арчевых лесах Туркестанского и Алайского хребтов на высоте 1800—3000 м. Дерево до 10 м высоты. К почвам более требователен, чем можжевельник зеравшанский, растет при условии достаточного количества влаги и питательных веществ. В культуре встречается редко. Имеется в парках Украины. В Ботаническом саду АН УзССР в первые годы растет медленно, ежегодный прирост 4—8 см, на пятый год прирост увеличивается до 25 см. Высота 15-летних растений достигает 133—208 см.

Первое цветение отмечено на пятый год. В Ботаническом саду АН КиргССР растет в 5 раз быстрее, чем в естественных условиях, прирост достигает 10—12 см (в естественных условиях всего 2—3 см). В Карагандинском ботаническом саду (АН КазССР) растет медленно. Зимостоек и засухоустойчив. В первые годы нуждается в затенении.

В Алма-Ате можжевельник полушаровидный испытывается с 1959 г. Семена, растения и черенки получены из Фрунзе, Душанбе, Ташкента и мест естественного произрастания (заповедник Аксу-Джабаглы).

Можжевельник полушаровидный является наиболее быстрорастущим по сравнению с другими среднеазиатскими видами. В первые годы жизни растет медленно. С 4—5 лет рост побегов ускоряется (рис. 39). В возрасте восьми лет можжевельник достигает высоты 142—200 см, годичный прирост 32 см (семена из Душанбе).

Растения, привезенные из заповедника Аксу-Джабаглы в 1964 г., через 4 года имели высоту 174 см, годичный прирост 15 см, диаметр у корневой шейки 6 см. Растет деревом с пирамидальной формой кроны. Испытание продолжается.

***J. serawschanica* Kom. — м. зеравшанский**

Типичный среднеазиатский вид, растет в горах Средней Азии: хребты Гиссарский, Туркестанский, Дарвазский, Петра I и в горах Южной Киргизии до 2800 м абс. высоты (Славкина, 1968). Встречается на разнообразных почвах. Лучше всего растет на богатой почве при достаточном количестве влаги. Достигает 15 м высоты, доживает до 1000 лет. В естественных условиях размножается только семенным путем. Самосев почти на 100% уничтожается скотом. Всходы сохраняются только под защитой крон и густого травянистого покрова. Сеянцы растут очень медленно, в 5—6-летнем возрасте они достигают 8 см высоты. *Juniperus serawschanica* — самый засухоустойчивый и наиболее теплолюбивый вид можжевельника.

Испытывается в Ташкенте (ботанический сад). Всходы в конце вегетации имеют высоту 11—14 см. 11-летние растения достигают высоты 250 см, годовой прирост доходит до 55 см. В Душанбе 25-летние растения достигают 8 м высоты. Хорошо переносит высокую летнюю температуру, засухоустойчив, в большом количестве завязывает семена.

В Алма-Ате выращивается с 1954 г. Семена и растения неоднократно привозились с мест естественного произрастания, а также из других ботанических садов Советского Союза: Фрунзе, Ташкента, Душанбе и др.

Сеянцы устойчивы к резким колебаниям температуры, жаре и сухости воздуха. От низкой зимней температуры не страдает. Растет довольно быстро. В возрасте восьми лет достигает свыше 1,5 м высоты. Декоративен. Особенно красив экземпляр (форма sp.) с серебристой игольчатой хвоей и горизонтально стелющимися по земле побегами, образующими красивую многоконечную звезду (выращен из семян, полученных из Ашхабада). Прекрасно размножается вегетативным способом (черенками), при этом цвет хвои и форма кроны полностью сохраняются. Выращено свыше 100 экземпляров разного возраста. Заслуживает производственного испытания, после которого может быть рекомендован в озеленении Казахстана.

***J. squamata* Lamb.— м. чешуйчатый**

Растет в Китае, в горах Тайваня и в Восточных Гималаях. В природе густоветвистый кустарник.

В культуре встречается в Северной Америке и Западной Европе. В России вводился Никитским ботаническим садом в середине прошлого столетия. Имеется в дендрарии Ботанического сада АН БССР. В Ботаническом саду АН УзССР выращивался из семян, полученных из Чехословакии. Разводится в Ташкенте.

В Алма-Ате испытывается *Juniperus squamata* Lamb. *meyeri* Rehd. Семена и черенки получены из Москвы (ГБС), Саласпилса (ботанический сад), Чехословакии в 1962—1965 гг. Растет прямостоячим кустом с раскидистой кроной (45 × 42 см). В возрасте пяти лет имеет высоту 40 см. Годичный прирост 6—7 см. Зимостоек, от жары и сухости воздуха не страдает. Необходимо продолжить испытание этого декоративного можжевельника.

***J. turkestanica* Kom.— м. туркестанский**

Типичный среднеазиатский вид, растет на Памиро-Алае, в северной части Киргизии, на Алайском хребте.

В горных арчевых лесах достигает высоты 18 м, у верхней границы произрастания принимает стланиковую, по-

душкообразную форму. Наиболее холодостойкий из можжевельников Средней Азии. У молодых деревьев нижние ветки часто засыпаются землей, укореняются и образуют куртины в 10—15 стволов. Выращивается в Ботаническом саду АН УзССР.

С 1952 г. можжевельник туркестанский испытывается в Алма-Ате. Семена и растения получены из Ташкента, Караганды, с гор Заилийского Алатау, из Восточно-Казахстанской области, ГДР, Чехословакии (Братислава). Первые 8—9 лет растет медленно, после 10 — быстрее (рис. 39). В 12 лет имеет высоту 215 см, прирост 20 см (семена из Караганды). Зимостоек, засухоустойчив. Первые мужские шишки отмечены в возрасте 12 лет. Растет деревцом высотой свыше 2 м с ажурной яйцевидной кроной и побегами, направленными вверх. Шишки шаровидные, почти черные, блестящие с сизым налетом. Семя продолговатое, до 10 мм длины, с приостренным основанием и закругленной верхушкой.

Имеются экземпляры, растущие густым кустарником, высотой свыше 1 м с игольчатой хвоей, длиной 4—7 мм.

Декоративен хвоей. Заслуживает производственного испытания.

В саду испытывается *Juniperus chinensis* × *J. virginiana*, полученный черенками из Фрунзе (ботанический сад) в 1964 г. Укорененные черенки растут быстро. Четырехлетние растения имеют высоту 70 см. Прирост за последние годы составляет 15—20 см. Зимостоек и засухоустойчив. Молодые побеги светло-зеленые, расположены под острым углом к стволу. Хвоя голубовато-зеленая, длиной 2—2,5 мм, на старых побегах игольчатая, на молодых чешуйчатая, вытянутая, на верхушке заостренная, отстоит от побега, на спинке с округлой смоляной железкой, снизу с голубоватым налетом. Испытание продолжается.

НЕПЕРСПЕКТИВНЫЕ ВИДЫ

***Taxus baccata* L.— тисс ягодный, или европейский**

T. communis Sew., *T. nucifera* Wall., *T. virgata* Wall.

Распространен почти по всей Западной Европе, по Кавказу, Малой Азии и Северной Африке в нижней и средней части горных лесов до высоты 1100—1400 (Альпы) — 2300 м (Малая Азия). Является деревом приморского климата. Достигает высоты 10—27 м. Растет медленно, живет до 4000 лет.

В культуре в СССР тисс ягодный успешно растет в Белоруссии, в Прибалтике, на Украине и в Крыму. Имеется в

Таджикистане и в Узбекистане. В Киргизии (Фрунзе) верхушки побегов побиваются весенними заморозками.

В Алма-Ате испытывается с 1959 г. Семена и растения получены из Нальчика, Ташкента, Ялты, Румынии (Бухарест), ГДР, ФРГ (Берлин, Гейзенгейм). В летний период тисс ягодный страдает от жары и сухости воздуха. Зимой побеги обмерзают на одну третью часть, половину длины (балл зимостойкости II—III, по А. Редеру, IV зона). Весной при возврате холодов повреждается хвоя и концы побегов. Ослабленные растения постепенно выпадают. Сохраняются отдельные экземпляры в очень плохом состоянии, которые растут медленно, годичный прирост не превышает 10 см. В возрасте восьми лет тисс (после многократного обмерзания) имеет высоту 18—40 см.

В ботаническом саду испытываются формы *Taxus baccata*: *adpressa* Carr., *erecta* Loud., *fastigiata* Loud., *Dovastopiana aureo-variegata* Rehd. *imperialis* Beissn., *stricta* Laws., полученные семенами и черенками из Никитского ботанического сада, Риги (Саласпилс), Душанбе, Сочи, Чехословакии и других мест. Формы тисса ягодного недостаточно зимостойки. Летом страдают от жары и сухости воздуха и постепенно гибнут.

×*T. media* Rehd.— т. средний

Является гибридом *T. cuspidata* × *T. baccata*, выведенным в Северной Америке.

В Алма-Ате выращивается с 1963 г. из семян, полученных из Австрии (Линц Данау) и Душанбе (саженцы). Зимой одногодичные побеги частично подмерзают (балл зимостойкости III), растет быстрее *T. baccata*. В возрасте пяти лет достигает 44 см высоты, диаметр у шейки корня 1,0 см. Имеется три экземпляра.

Abies alba Mill.— пихта белая, или европейская

A. pectinata Lam. et DC., *A. vulgaris* Poir., *A. excelsa* Link

Растет в горах Средней, Южной и отчасти Западной Европы на высоте от 400 до 2000 м. В СССР встречается только в Карпатах. Небольшие массивы отмечены в Беловежской пуще. Достигает 30—50 (65) м высоты. Нуждается в глубоких, рыхлых и влажных суглинистых или супесчаных почвах. Весьма чувствительна к влажности и задымлению.

Успешно культивируется в Закавказье, на западе Украины и в Белоруссии, всюду завязывает семена. В Ленинграде

обмерзает выше снежного покрова. На Лесостепной опытной станции также неоднократно обмерзала. В Никитском ботаническом саду плохо переносит засуху. В Ташкенте сеянцы растут медленно, страдают от высокой летней температуры.

В Алма-Ате испытывается с 1958 г. В настоящее время выращено свыше 400 растений из семян, полученных из Польши, Румынии, Чехословакии; СССР — Латвии, Адлера и других мест. Пихта белая в Алма-Ате недостаточно зимостойка. В весенне-зимний период отмечено подмерзание хвои и побегов на одну третью часть, половину длины (балл зимостойкости II—III, по А. Редеру, IV зона). Менее зимостойкими оказались растения, выращенные из польских семян, более устойчивы экземпляры из чехословацких семян. Летом сеянцы страдают от жары и сухости воздуха, хвоя подвергается солнечным ожогам, успешнее растет при сильном затенении. Лучшие растения пихты белой в девятилетнем возрасте достигают высоты 60 см, прирост 7 см (растения из Нальчика). На родине в этом же возрасте имеют высоту 70 см (Каппер, 1954).

A. balsamea Mill.— п. бальзамическая

A. balsamifera Michx.

Обитает в зоне хвойных лесов Северной Америки и поднимается до границы леса (1500—2500 м), на востоке доходит почти до тундры. Встречается чаще всего на пониженных местах и вблизи водных источников в смеси с *Picea alba*, *P. rubra*, *Larix americana*, *Thuja occidentalis*, *Acer rubrum*, *Fraxinus nigra* и др. Чистые насаждения образует высоко в горах и на болотах. Порода умеренно-холодного климата. Достигает 15—20 м высоты.

В культуре в Европе встречается с 1697 г. В России культивируется с первой четверти XIX в. Успешно растет в СССР в лесной и степной зонах. На Кавказе и в Средней Азии (Самарканде) страдает от засухи, в Крыму погибает. В Тбилиси, Ленинграде вегетирует, в Латвии завязывает семена.

Испытывается в Ташкенте. Сеянцы плохо переносят жару и сухость воздуха, часто гибнут. Высота пятилетних растений 36 см.

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. (сеянцы из Лесостепной опытной станции, Нальчика, Каунаса, Риги, Саласпилса). Растет при обильном поливе под пологом взрослых деревьев ели и в окружении ореха, лещины и других пород. На открытых местах пихта бальзамическая растет плохо, хвоя желтеет и осыпается. В настоящее время сохранилось

A. firma Sieb. et Zucc. — п. сильная

растения из Нальчика. В возрасте 12 лет пихта достигает 134 см высоты. Годичный прирост 12—20 см. Зимует без повреждения побегов (балл зимостойкости IV). По морозостойкости отнесена А. Редером к III зоне.

A. arizonica Merr. — п. арizonская

A. lasiocarpa Nutt. var. *arizonica* Lemm.

Обитает в Северной Америке (штат Аризона) на высоте 2400—3000 м. Предпочитает увлажненные местоположения.

В парках Западной Европы встречается изредка. В СССР культивируется редко. Отмечена в Ленинграде (лесотехническая академия). Разводится в парках Латвийской республики. Обычные зимы переносит хорошо, но в суровые вымерзает (Мауринь, 1957). Растет на Лесостепной опытной станции и на Украине. Выращивается в Ташкенте. Растет медленно. Пятилетние растения имеют высоту 10 см.

Пихта арizonская испытывается в Алма-Ате с 1965 г. Выращивается из семян, полученных из Риги (Саласпилс). Зимует без повреждений побегов (балл зимостойкости IV). Сеянцы плохо переносят высокую температуру и сухость воздуха летом. При наступлении жары отмечена массовая гибель растений. Растет под притенением. Рост очень слабый, первые 3—4 года прирост не превышает 1,5—2 см. Высота четырехлетних растений 10 см. Имеется 22 экземпляра пихты арizonской четырех лет.

A. cephalonica Loud. — п. греческая

Растет в горах Греции (п-ов Пелопоннес, о. Кефаллиния и Эвбея) на высоте от 800 до 1700 м над ур. м. Засухоустойчива, более морозостойка, чем *A. pinsapo* и *A. numidica*.

В Европе в культуру введена в 1824 г., в России в Никитском ботаническом саду — с 1846 г. Успешно растет в Крыму, Закавказье (Сочи и Сухуми), Грузии (Тбилиси), на юго-западе Украины. В более северных частях Украины встречается редко, подмерзает. В Ташкенте растет медленно, 11-летние растения достигают высоты 20—42 см.

В Алма-Ате испытывается с 1959 г. Выращена из семян, полученных из Чехословакии, Швеции, Польши, ГДР, Венгрии, Бельгии. Зимует с большим повреждением побегов (балл зимостойкости II—III, по А. Редеру, V зона). Летом плохо переносит жару и сухость воздуха, растет медленно. Более зимостойкими оказались растения, выращенные из шведских и польских семян (балл зимостойкости IV). В возрасте 10 лет пихта достигает 52 см высоты (семена из Польши). Выращено 20 растений.

Растет в Центральной и Южной Японии от 700 до 1000—1500 м абс. высоты. Приурочена к влажным горным долинам.

В Европе культивируется с 1861 г., в России — с конца прошлого столетия (примерно с 1896 г.). Успешно растет во влажных субтропических районах Западного Закавказья (район Сочи и Сухуми), везде отмечено завязывание семян. На южном берегу Крыма и в Тбилиси погибает. Испытывается в Ташкенте, растет медленно (7—8-летние растения достигают 25—29 см высоты). Плохо переносит сухость воздуха и высокую летнюю температуру. В отдельные суровые зимы наблюдается обмерзание хвои и побегов.

В Алма-Ате выращивается с 1959 г. от семян, полученных из Адлера, Франции и Чехословакии. Растет сравнительно быстро. Шестилетние растения достигают 37—47 см высоты, диаметр у шейки корня 1,2 см. От жары и сухости воздуха не страдает, но плохо переносит низкую зимнюю температуру и зимует с большим повреждением побегов. Подмерзают хвоя и побеги (балл зимостойкости 0—II—III). По морозостойкости пихта сильная отнесена А. Редером к (V) VI зоне. Ежегодно после перезимовки отмечается массовая гибель растений. Из нескольких тысяч растений сохранились единичные экземпляры.

A. fraseri (Pursh) Poir. — п. Фразера

A. balsamea Fraseri Spach

Растет в Северной Америке только в Аллеганских горах на высоте 1200—2000 м чистыми и смешанными насаждениями с *Picea rubra*, *Betula lutea* и другими породами.

Крупное дерево до 20 (25) м высоты, холодостойка, требовательна к хорошо дренированным почвогрунтам (в отличие от *Abies balsamea*).

В Европу интродуцирована в 1811 г., развивается плохо и недолговечна. В СССР успешно растет в Москве, Ленинграде. На Украине (Киевская, Черниговская и Полтавская области) и в Латвии отмечено семеношение отдельных деревьев. Встречается в Грузии (Тбилиси) и Пензе. Во Фрунзе летом страдает от сухости воздуха. В Ленинграде обмерзает. Испытывается в Ташкенте, растет медленно, плохо переносит высокую летнюю температуру и сухость воздуха, вызывающие ожоги хвои и гибель растений.

В Алма-Ату пихта Фразера введена семенами из Лесостепной опытной станции Липецкой области и Польши в 1955 и 1965 гг. Сеянцы плохо переносят летнюю жару и сухость воздуха, поэтому нуждаются в притенении. Низкой

зимней температурой не повреждается (балл зимостойкости IV, по А. Редеру, IV зона). В первые годы растет медленно (прирост 2—3 см в год), с 5—6 лет годичный прирост увеличивается до 10—15 см. В 14 лет пихта достигает высоты 140 см, диаметр у корневой шейки 2,5 см, годичный прирост 30 см (семена из Лесостепной опытной станции).

A. holophylla Maxim. — п. цельнолистная

Растет на крайнем юге Приморского края, в юго-восточной части Маньчжурии, в Северной и Южной Корее (по отдельным горам), на о. Квельпарт от уровня моря до 500 м, а вдали от него — с 200 м («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Достигает 40 м высоты. Растет в смеси с корейским кедром и многими широколиственными породами. Предпочитает увлажненные, богатые гумусом, почвы. Требовательна к высокой влажности воздуха, морозостойка и теневынослива.

В культуре встречается редко. В Ленинграде зимостойка, в Пензе и на Лесостепной опытной станции цветет и завязывает семена. Испытывается в Ташкенте. Растет медленно, семилетние экземпляры имеют высоту 23—28 см, страдает от жары и сухости воздуха.

В Алма-Ате пихта цельнолистная выращивается с 1958 г. Семена и растения получены с Дальнего Востока и о. Сахалин. Саженьцы пихты высажены под полог взрослых деревьев тянь-шаньской ели. Пихта зимует без повреждений побегов. По морозостойкости отнесена А. Редером к V зоне. Плохо переносит летнюю жару и сухость воздуха и постепенно погибает. Из 60 саженцев, привезенных с о. Сахалин, осталось 14. Растет медленно, главный побег развивается слабо и отстает в росте от боковых. Растения, полученные с о. Сахалин, через 5 лет (1968 г.) имеют высоту 36—80 см, диаметр у шейки корня 2,5 см.

A. homolepis Sieb. et Zucc. — п. равночешуйчатая

Распространена в горах Японии (о. Хонсю и о. Сикоку) от 800 до 2000 м. Достигает 40 м высоты.

В Европе культивируется с 1854 г. Хорошо растет в Западной Европе и Северной Америке. В России выращивается с конца XIX в. Известна на Черноморском побережье Кавказа в Адлере, Сухуми, везде завязывает семена. В Никитском ботаническом саду страдает от сухости воздуха. На Лесостепной опытной станции часто повреждается низкой зимней температурой и в суровые зимы обмерзает до уровня снегового покрова. В Латвии вымерзает. В Ташкенте растет мед-

ленно. В 7 лет достигает 10—20 см, недостаточно зимостойка.

В Алма-Ате выращивается с 1961 г. из семян, полученных из ГДР, Чехословакии, США, Риги. Сеянцы пихты плохо переносят жару и сухость воздуха, зимуют с большим повреждением побегов (балл зимостойкости II и III). По морозостойкости А. Редер отнес пихту равночешуйчатую к IV зоне. Подмерзающие растения гибнут в течение лета. Сохранилось 7 растений, выращенных из германских семян. Растет медленно. В возрасте шести лет пихта достигает высоты 30 см, прирост 5 см.

A. koreana Wils. — п. корейская

Растет на юге Кореи в горах от 1000 до 1850 м абс. высоты, образует чистые насаждения или в смеси с *Picea jezoensis* и *Betula ermani*. Дерево до 15 м высоты.

В культуре встречается в Англии, образует шишки и завязывает семена. Испытывается в Ташкенте, летом страдает от сухости воздуха и высокой летней температуры. В семилетнем возрасте достигает высоты 25—30 см.

В Алма-Ате выращивается с 1963 г. от семян, полученных из Польши и Чехословакии. Зимует без повреждений. По морозостойкости А. Редер отнес пихту корейскую к V зоне. Летом плохо переносит жару, сухость воздуха и погибает. В настоящее время сохранилось 6 растений (семена из Чехословакии). Растет медленно. Шестилетние растения достигают 13 см высоты, диаметр у шейки корня 0,6 см.

A. magnifica Murr. — п. великолепная, или красивая

Растет в западной части Северной Америки (штат Калифорния) на высоте 1500—3000 м абс. высоты. В отдельных местах является основной лесообразующей породой. Достигает 45 (70) м высоты.

В Европе культивируется с 1851 г. Успешно растет в ГДР, ФРГ и Англии. В Ленинграде обмерзает. В Никитском ботаническом саду и на Лесостепной опытной станции (Липецкая область) погибла. В Эстонии растет удовлетворительно, необходимо укрытие только в раннем возрасте. В Ташкенте испытывается с 1957 г. Сохранилось одно двухлетнее растение.

В Алма-Ате пихта великолепная выращивается с 1957 г. от семян, полученных из Калифорнии. Удалось вырастить только один экземпляр, который под укрытием зимует без повреждений (А. Редером отнесена к V зоне), летом при наступлении жары и сухости воздуха чувствует себя угнетенно. Рост очень медленный. Первые три года прирост пихты

не превышает 2 см. В возрасте шести лет она достигает высоты 28 см, диаметр у шейки корня 0,7 см.

A. mayriana Miyabe et Kudo — п. Майра

A. sachalinensis var. *mayriana* Miyabe et Kudo, *A. sachalinensis* f. *typica* Maqr

Растет на о. Сахалин, в Японии (о. Хоккайдо). В культуре неизвестна. Испытывалась в Ташкенте, росла плохо, страдала от сухости воздуха, высокой летней температуры и погибла.

В Алма-Ате пихта Майра выращивается с 1958 г. Сажены получены из Хабаровска, семена — с о. Сахалин. Молодые растения высажены под полог взрослых деревьев ели, обеспечивающих пихте хорошее затенение. В этом своеобразном «микроклимате» пихта Майра хорошо переносит жару и сухость воздуха, от резких колебаний температуры не страдает. В отдельные суровые зимы отмечено частичное подмерзание побегов (балл зимостойкости III—IV). Растет медленно. В возрасте пяти лет достигает 29 см высоты, годичный прирост 9 см. Диаметр у шейки корня 0,9 см. В настоящее время выращено пять растений.

A. nephrolepis Maxim. — п. белокожая, или почкочешуйчатая

A. veithii Lindl. var. *nephrolepis* Mast., *A. sibirica* var. *nephrolepis* Trautv.

Обитает в горах Дальнего Востока (Хабаровский и Приморский края), на о. Сахалин, в Корее и Китае поднимается до 1200 м абс. высоты. Требовательна к влажности воздуха.

В культуре растет в Ленинграде. Зимостойка. На Лесостепной опытной станции обмерзает. В Белоруссии (Минск, ботанический сад) цветет, но семян не завязывает. Испытывается в Ташкенте. Летом страдает от сухости воздуха и высокой температуры.

В Алма-Ате выращивается с 1960 г. Семена и саженцы получены с Дальнего Востока, о. Сахалин, семена — из Франции. Зимует без повреждения побегов (балл зимостойкости IV). Летом плохо переносит жару и сухость воздуха, в затенении растет лучше. В возрасте восьми лет достигает высоты 100 см, диаметр у корневой шейки 2,5 см. Годичный прирост за последний год составил 32 см. Хвоя держится 7—8 лет. Имеется 75 растений разного возраста.

A. nordmanniana (Stev.) Spach — п. Нордманна, или кавказская

В СССР пихта Нордманна растет на Кавказе, вне пределов СССР — в Турции по склонам Понтийского хребта на высоте от 1200 до 2000 (2200) м абс. высоты. Предпочитает влажные глубокие суглинистые почвы, требовательна к влажности воздуха, декоративна.

В Европе введена в культуру в 1836 г., хорошо растет в Англии, ГДР, Франции. В СССР успешно культивируется на Черноморском побережье Кавказа, на Украине. В Грузии (Тбилиси) чувствует себя плохо. Испытывается в Ташкенте, растет медленно, в 11 лет достигает 58 см высоты. Страдает от высокой летней температуры и сухости воздуха, зимой хвоя буреет.

В Алма-Ате пихта Нордманна испытывается с 1959 г. Выращена из семян, полученных из Чехословакии, Северной Америки, ГДР, Болгарии, Нальчика, Кавказа, Ставрополя, Душанбе.

Не переносит прямого солнечного освещения и растет только в затенении. Лучшим ростом отличаются растения, выращенные из семян, полученных из Нальчика. Девятилетние растения имеют высоту 71 см, прирост — 21 см, кавказские растения в этом же возрасте — 32 см. Частично подмерзают побеги у растений, выращенных из чехословацких семян (балл зимостойкости III). *A. Редером* пихта кавказская отнесена к IV зоне. Сажены пихты плохо переносят жару и сухость воздуха и постепенно выпадают. Нежизненными оказались растения, выращенные из болгарских семян.

A. pinsapo Boiss. — п. испанская

Ареал ограничен. Растет на крайнем юге Испании в провинции Малага на северных склонах гор Сьерра де-Ронда на высоте 1000—2000 м над ур. м. Отдельные деревья встречаются на высоте 700 м. Образует чистые насаждения, в нижней части гор растет с дубом, можжевельником и сосной (*P. pinaster*). Засухоустойчива и теплолюбива, мирится с более бедными почвами, чем другие виды пихты, растет на известковых каменистых сухих грунтах.

В Европе культивируется с 1839 г., в России — с 1843 г. Растет повсеместно на южном берегу Крыма, в Сочи, Сухуми, Тбилиси. Везде завязывает семена. В Самарканде росла с конца прошлого столетия, погибла из-за плохого ухода в 1939 г. Испытывается в Ташкенте. Растет быстро, в возрасте 11 лет достигает 117 см высоты, в отдельные суровые зимы обмерзают хвоя и концы побегов.

В Алма-Ате пихта испанская выращивается с 1959 г. из семян, полученных из Болгарии, Чехословакии, Нальчика и Никитского ботанического сада. Растет в затенении, жару и сухость воздуха переносит без повреждения. Обычные зимы выносит хорошо, но в суровые зимы хвоя и концы побегов обмерзают (балл зимостойкости III). А. Редером пихта испанская отнесена к VI зоне. Один из быстрорастущих видов пихты секции *Piceaster*. Девятилетние растения (семена из Чехословакии) имеют высоту 63 см, диаметр у шейки корня 2,2 см. Выращено 18 растений.

**A. semenovii V. Fedtsch. — п. Семенова,
или тьянь-шаньская**

Родина — Западный Тянь-Шань (Таласский, Ферганский, Чаткальские хребты). Растет на высоте от 1000 до 2800 м абс. высоты. В культуре неизвестна. Испытывается в Ташкенте, растет медленно.

В Алма-Ате выращивается с 1954 г. (семена из Фрунзе). При весеннем посеве семена дали дружные всходы. В первое лето в июле — августе отмечена массовая гибель сеянцев, в последующие годы отпад растений продолжается. В настоящее время из нескольких сотен сеянцев осталось 2 экземпляра. Растет очень медленно, после 10-летнего возраста прирост побегов увеличился до 10 см. 14-летние растения имеют высоту 50 см. Достаточно зимостойка (балл зимостойкости IV). По морозостойкости пихта Семенова отнесена А. Редером ко II зоне.

A. veitchii Lindl. — п. Вича

Растет дико в Центральной Японии в горах на высоте 1300—2300 м. Образует чистые насаждения или в смеси с *Picea hondoensis* и *P. alcockiana*, редко с *Tsuga diversifolia* и *Abies mariesii*. Предпочитает глубокие, достаточно свежие суглинистые почвы.

В культуру введена в 1865 г. Успешно произрастает в восточных штатах Северной Америки и в Западной Европе. В России пихта Вича выращивается с 1889 г. В Белоруссии и на Лесостепной опытной станции образует шишки. В Москве ежегодно обмерзает выше уровня снегового покрова. В Латвийской ССР попытки введения пихты Вича не дали результатов. В Ташкенте (ботанический сад) испытывается с 1958 г. Растет медленно, летом страдает от сухости воздуха и высокой температуры. В пятилетнем возрасте имеет 20 см высоты.

В Алма-Ате выращивается с 1963 г. из семян, полученных из Риги, Минска, Каунаса, Польши и Франции. Сеянцы

в летний период погибают от сухости воздуха. Зимует без повреждения побегов (балл зимостойкости IV). По морозостойкости отнесена А. Редером к III зоне. Растет медленно. Удалось вырастить два растения (семена из Риги). В четырехлетнем возрасте достигает 15 см высоты.

***Tsuga heterophylla* Sarg. — тсуга западная**

Обитает на западе Северной Америки: прибрежные районы юго-восточной Аляски, Британская Колумбия, о-ва Ситха и Ванкувер, Вашингтон и Орегон, в прибрежных и Каскадных горах и по западному склону Скалистых гор Калифорнии на юг до Мендосино. Растет тсуга западная в условиях влажного океанического климата от 800 до 2000 м абс. высоты.

В Европу введена в 1851 г. Культивируется во Франции, Бельгии, Англии, ФРГ и ГДР (страдает от мороза). В СССР в культуре отсутствует.

В Алма-Ате тсуга западная испытывается с 1964 г. (семена из Франции). Сеянцы плохо переносят жару и сухость воздуха в летний период и с наступлением высокой летней температуры в массе погибают, несмотря на притенение. Удалось вырастить только три растения. В четырехлетнем возрасте достигает высоты 25 см, диаметр у корневой шейки 0,6 см, прирост 3 см.

***Picea glehnii* Mast. — ель Глена**

Обитает на о. Хоккайдо и Южном Сахалине на сырых и заболоченных местах. Чистых насаждений не образует. Растет повсеместно с лиственницей курильской. Достигает 40—50 м высоты.

В СССР выращивается в Белоруссии (дендрарии Брянского технологического института). Находится в удовлетворительном состоянии. В Москве (ГБС) зимует под снегом. В Ленинграде (лесотехническая академия) в суровые зимы подмерзает. Испытывалась в Ташкенте (ботанический сад). Попытка интродуцировать ель Глена в Латвию не увенчалась успехом.

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. Семена и растения получены из Хабаровска (ВНИИЛХЭ), Южного Сахалина (Лесная опытная станция, Корсаков). Часть сеянцев была высажена под полог взрослых экземпляров тьянь-шаньской ели, остальные — близ проточной воды. Сеянцы росли очень медленно, страдали от жары и сухости воздуха и постепенно гибли. Удалось вырастить 10 экземпляров. В возрасте пяти лет ель достигает 18, восьми лет — 39 см высоты, диа-

метр у корневой шейки 0,7 см (семена из Хабаровска). Зимует без повреждений побегов. А. Редером отнесена к III зоне.

***P. jezoensis* Carr.— е. аянская**

P. ajanensis Fisch., *P. kamtschatkensis* Lacassagne

Обитает в горах Дальневосточного Приморья вдоль Охотского побережья от Аян до Амура. Встречается на Камчатке, Сахалине, Южных Курилах, Иезо, в Северном Китае, Коре, на севере Японии, восточной части Маньчжурии.

Ель аянская является типичным представителем темнохвойных лесов Дальнего Востока. Растет в горах с высоты 400—500 м до 1200 м над уровнем моря и доходит почти до верхней границы леса. На север спускается до уровня моря. Требовательна к влажности воздуха, морозостойка и теневынослива.

В Европу введена в 1861 г. В России ель аянская в культуре с конца XIX в. Успешно растет на Украине, отмечена в Прибалтике, где она страдает от поздних весенних заморозков. В Ленинграде подмерзает. Имеется на Лесостепной опытной станции, где завязывает семена, но растет медленно. В Крыму страдает от засухи. В Ташкенте летом отмечены ожоги хвои и гибель растений, растет очень медленно.

В Алма-Ате испытывается с 1954 г. Семена и сеянцы получены с о. Сахалин, Владивостока, Красноярска и Польши. Сеянцы растут очень медленно (2—3 см в год). В весенне-зимний период подмерзают концы побегов (балл зимостойкости III, по А. Редеру, IV зона). Летом ель аянская страдает от жары и сухости воздуха. Отдельные экземпляры погибают. В настоящее время остались растения, привезенные с Дальнего Востока (20 экз.). В возрасте восьми лет достигает 54 см высоты, диаметр у корневой шейки 1,5 см.

***P. likiangensis* Pritz.— е. ликьянская**

Обитает в Западном Китае. Испытывается в Ташкенте. Сеянцы страдают от солнечных ожогов, в суровые зимы отмечено обмерзание хвои и концов побегов.

В Алма-Ате ель ликьянская выращивается из семян, полученных из Китая (Пекин) в 1958 г. Сеянцы страдают от сухости воздуха и высокой летней температуры. В летние месяцы отдельные растения погибают. Зимует с повреждением побегов. Балл зимостойкости II и III, по А. Редеру, V зона. В настоящее время сохраняется один экземпляр в возрасте 10 лет, не имеющий главного ствола, высотой 34 см, диаметр у корневой шейки 1,5 см. Для Казахстана не представляет интереса.

***P. omorica* Purk.— е. сербская**

Растет в горах Югославии, Западной Болгарии на высоте от 950 до 1500 м над ур. м., на крутых склонах, рассеяно или небольшими группами. Является реликтом третичного периода.

В России введена в культуру в конце XIX в. Растет в Москве, Ленинграде, Тбилиси, Белоруссии, Латвии и других пунктах Советского Союза. В Крыму и на Кавказе чувствует себя плохо. Испытывается в Ташкенте. На открытых местах страдает от сухости воздуха и высокой летней температуры. Хорошо растет под притенением, зимостойка. В шестилетнем возрасте достигает высоты 48—50 см.

В Алма-Ате выращивается с 1955 г. Семена получены из Франции, Чехословакии, Румынии, Польши, Вильнюса, Каунаса и др. Всего было высеяно 14 образцов. Недостаточно зимостойкими оказались сеянцы, выращенные из польских, французских и румынских семян (балл зимостойкости III, по А. Редеру, IV зона). Сеянцы из польских семян вымерзли в зиму 1966—67 г. Совершенно не мерзнут растения из чехословацких семян (балл зимостойкости IV). Летом испытывает неблагоприятное действие высокой летней температуры и сухости воздуха, поэтому нуждается в затенении. Растет медленно. В первые 2—3 года прирост не превышает 3—4 см в год. С 4—5 лет рост усиливается, годичный прирост достигает 10—16 см. В 9 лет растение имеет 68 см высоты при диаметре ствола у шейки корня 1,3 см (семена из Чехословакии). Выращено 50 растений.

***P. orientalis* (L.) Link — е. восточная**

Распространена в западной части Кавказа и северо-восточной Анатолии. Растет в горах от 1000 до 2000—2150 м над ур. м.

В тенистых влажных ущельях спускается до 400 и даже до 200 м. Требовательна к влажности воздуха, но мирится с относительно маломощными почвами.

В Европе культивируется с 1837 г. Растет в парках ГДР, ФРГ и Англии. В СССР распространена редко. Имеется в Латвии. В Белоруссии обмерзает. В Тбилиси (ботанический сад) цветет и завязывает семена. На Украине (дендропарк «Тростянец») повреждается морозами. В Крыму (Никитский ботанический сад) страдает от засухи, семена почти все пустые. Устойчива на южной Украине. Выращивается в Армении. Испытывается в Ташкенте, достаточно зимостойка, устойчива к сухости воздуха. В Киргизии (Фрунзе, ботанический сад) в возрасте пяти лет достигает 30 см высоты.

В Алма-Ате ель восточная испытывается с 1955 г. Выращивалась неоднократно из семян, полученных из различных мест: Польши, ГДР, Братиславы, Ленинграда, Тбилиси.

В Алма-Ате эта ель недостаточно зимостойка, в отдельные зимы отмечено подмерзание побегов (балл зимостойкости III, по А. Редеру, IV зона). Совершенно не выносит прямого солнечного освещения и растет только под притенением и при обильном поливе. Сохранность сеянцев небольшая. В течение лета сеянцы гибнут от жары и сухости воздуха. В настоящее время удалось вырастить ель восточную из семян, полученных из Тбилиси. В первые годы растет медленно (2—3 см в год). С 6—7 лет рост побегов усиливается и годичный прирост достигает 8—15 см (рис. 14), в 14 лет — 76 см высоты.

P. sitchensis Carr. — е. ситхинская

P. sitkaensis Mayr, *P. menziesii* Lindl.

На родине (Северная Америка) ель ситхинская произрастает во влажном и мягком климате в смеси с *Pseudotsuga taxifolia*, *Tsuga heterophylla* и *Thuja plicata*. Насаждения этих пород простираются на север до береговой и островной цепи Южной Аляски.

В Европу введена в 1831 г. Успешно разводится в Англии и ФРГ растет лучше ели обыкновенной. В СССР ель ситхинская встречается в культуре редко. На Украине, в Киевской, Полтавской и Одесской областях, погибает. В Ленинграде обмерзает. В Москве растет слабо, от морозов не страдает. Отмечена в Никитском ботаническом саду. На Лесостепной опытной станции не прижилась. В Ташкенте растет медленно, сеянцы плохо переносят жару и сухость воздуха, часть из них погибает. Растет медленно.

В Алма-Ате испытывается с 1960 г. Семена получены из Сочи, ФРГ, Дании. Растения из сочинских семян зимой подмерзают (балл зимостойкости II—III, по А. Редеру, VI зона). Летом растения страдают от сухости воздуха, высокой летней температуры и гибнут. Оставшиеся растения растут медленно. В настоящее время сохранилось 125 растений четырех лет, высотой 18—20 см, диаметр у шейки корня 0,6 см, зимующих под укрытием (семена из Дании).

P. smithiana Boiss. — е. гималайская

P. morinda Link

Ель гималайская растет в Западных Гималаях на высоте 2000—3000 м, достигает 30—50 м высоты, где образует чистые или смешанные насаждения с *Cedrus deodara*, *Pinus excelsa*, *Abies spectabilis* или с широколиственными породами.

Оригинальна благодаря длинной хвое и плакучим ветвям. Требовательна к теплоте и влажному климату и влажной почве.

В Европе культивируется с 1818 г. В России интродуцирована в 1839 г. Успешно растет на Черноморском побережье Кавказа, в Крыму и Тбилиси. В Крыму страдает от засухи. В Ташкенте испытывается с 1960 г., растет сравнительно быстро. Устойчива в местных условиях.

В Алма-Ате выращивается с 1959 г. (растения с Алтайской плодово-ягодной станции (Барнаул), из Душанбе, Фрунзе). Под притенением и при регулярном поливе от жары и сухости воздуха не страдает. Растения с Алтайской плодово-ягодной станции оказались не *P. smithiana*, в дальнейшем следует уточнить. Сеянцы из Душанбе недостаточно зимостойки, зимой у них отмечено частичное обмерзание годичного прироста (балл зимостойкости III). Растет медленно. В 5 лет имеет высоту 18 см, в 6—40, в 7 — 50, в 8 — 53, в 9 лет — 62. Из-за частого обмерзания главный побег отсутствует. Для Казахстана не перспективна.

P. wilsonii Mast. — е. Вильсона

P. watsoniana Mast., *P. mastersii* Mayr, *P. obovata* var. *schrenkiana* Pritz.

Растет в Центральной Азии, Западном Китае высоко в горах (2500—3000 м).

По морфологии близка к *Picea schrenkiana*, отличается от последней более короткой (до 25 мм) темно-зеленой длинно-заостренной хвоей, более короткими шишками (5—6 см длины), с несколько наружу завернутым краем чешуй. Считается более морозостойкой, чем ель тьянь-шаньская.

В СССР в культуре отсутствует. Испытывалась в Ташкенте (семена из Пекина, Польши). В шестилетнем возрасте высота 29 см.

В Алма-Ате ель Вильсона выращивается из семян, полученных из Франции в 1960 г. Растет медленно. Годичный прирост в первые 5 лет не больше 1—2 см. Летом страдает от жары и сухости воздуха, хвоя желтеет и осыпается.

Отмечено ежегодное обмерзание годичного прироста (балл зимостойкости II—III, по А. Редеру, V зона). В возрасте восьми лет достигает 25 см высоты, диаметр у шейки корня 1,8 см. В настоящее время имеется один экземпляр, растущий кустом, без главного побега (результат ежегодного обмерзания), с очень густой кроной. В отличие от диагноза хвоя более короткая (13—14 мм длины, 1 мм ширины), к верхушке заострена с маленьким шипиком на конце, в поперечном сечении ромбовидная, устьичные полоски прерывистые, расположены на обеих сторонах, снизу более густые.

Почки (4—5) яйцевидные, темно-коричневые с сизым налетом 3—5 мм длины. Из-за слабой зимостойкости и медленного роста для Казахстана интереса не представляет.

Larix sukaczewii Djil. — лиственница Сукачева

Растет на северо-востоке европейской части СССР, на Урале, частично в Западной Сибири, занимая площадь от Онеги до долин рек Оби и Иртыша. На севере доходит до Печоры, на юге — до верховьев р. Урала. Достигает 35—40 м высоты. Близка к лиственнице сибирской.

В культуре встречается в Латвийской ССР. На Лесостепной опытной станции лиственница Сукачева растет быстро, завязывает семена, зимостойка и засухоустойчива.

Выращивается в Ташкенте. Растет хуже европейской и японской лиственницы. Сохранность семян низкая. В 15-летнем возрасте высота 162 см. Испытывается в Караганде (ботанический сад), растет очень медленно.

В Алма-Ате лиственница Сукачева выращивается с 1957 г. Сеянцы зимуют без повреждений. Летом при наступлении жары и сухости воздуха постепенно погибают. В настоящее время сохранилось два растения трехлетнего возраста, выращенные из семян, полученных из Калининградской области. Растет очень медленно, в трехлетнем возрасте достигает высоты 11 см, годичный прирост 3 см.

Pinus attenuata Lemm. — сосна утонченная

Родина — Калифорния. В Европе встречается изредка с 1847 г. В России сосна утонченная испытывалась Никитским ботаническим садом с 1902 г. В настоящее время отсутствует, попадает очень редко на побережье Кавказа.

В Алма-Ате этот вид сосны неоднократно высевался в открытый грунт (семена получены из Англии, Швейцарии в 1960—1965 гг.). Сеянцы, выращенные из английских семян, одну зиму перезимовали под снегом, весной при резких колебаниях температуры погибли. Частично сохранились сеянцы из швейцарских семян (балл зимостойкости 0—III, А. Редером отнесена к VII? зоне). От жары и сухости воздуха не страдает, растет медленно, четырехлетние растения достигают высоты 30 см. Имеется четыре растения.

P. albicaulis Engelm. — с. белоствольная

Образует верхнюю границу леса в горах запада Северной Америки. В Европе с 1852 г., в СССР отсутствует.

В Алма-Ате сосна белоствольная выращивается из семян, полученных из Канады (Ванкувер) в 1965 г. В первую

зиму обмерзли концы побегов (балл зимостойкости III, по А. Редеру, III зона), в дальнейшем зимует без повреждений. Под притенением и при обильном поливе от жары и сухости воздуха не страдает. Растет медленно, четырехлетние сеянцы достигли 11 см высоты. Имеется два растения.

P. densiflora Sieb. et Zucc. — с. густоцветная

Обитает в Японии на островах Киу-Сиу, Сикоку, Хонсю, южная часть Хоккайдо, встречается в Китае и Корее, поднимается до 1000 м абс. высоты. Достигает 30 м высоты.

В Западной Европе культивируется с 1756 г., в России — с 1864 г. В Никитском ботаническом саду и на юге Украины испытывалась неоднократно, росла плохо и всегда погибала. На Черноморском побережье Кавказа произрастает успешно, в возрасте 45 лет достигала высоты 16 м. В Ботаническом саду АН УзССР растет с 1958 г., семилетние растения (семена из Китая) имеют высоту 180 см.

В Алма-Ате сосна густоцветная выращивается из семян, полученных из Франции, Китая, Болгарии, Японии, Румынии, США, Сочи в 1956—1965 гг.

Сеянцы, выращенные из семян различного географического происхождения, зимуют с частичным обмерзанием годичного прироста (балл зимостойкости III). Менее стойкими оказались растения из японских семян, которые вымерзли в трехлетнем возрасте. Сосна густоцветная устойчива к жаре и сухости воздуха. Растет сравнительно быстро, ежегодный прирост 40—50 см, но из-за ежегодного обмерзания побегов общая высота растений небольшая. Так, растения в 9 лет достигают высоты 110—172 см (семена из Сочи, Франции). По морозостойкости А. Редер отнес сосну густоцветную к IV зоне.

P. griffithii Mc. Clelland — с. гималайская веймутова

P. excelsa Wall.

Родина — Гиндукуш к северу от Иеллалабада и на восток до Инда; Гималаи от Инда и до Бутана. Образует леса на высоте 1500—4000 м с *Cedrus deodara*, *Picea morinda*, *Pinus longifolia* и другими хвойными («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). Достигает 30—40 м высоты. Предпочитает мягкий влажный климат, хорошо дренированные почвы.

В Европе с 1832 г. Имеется в СССР.

В Никитском ботаническом саду сосна гималайская веймутова выращивается с 1824 г. В саду имеется один экземпляр 35 лет высотой 10 м. Растет удовлетворительно, цветет и

образует семена. На Черноморском побережье Кавказа встречается чаще, растет успешнее, чем на юге Крыма. Испытывалась на Лесостепной опытной станции, но безуспешно. В Латвийской ССР сосна гималайская вымерзла. В Тбилиском ботаническом саду растет достаточно хорошо, цветет и образует семена. В Ереванском ботаническом саду росла удолетворительно, но в зиму 1963—64 г. обмерзли все почки выше уровня снегового покрова. Довольно влаголюбива. В Душанбе (ботанический сад) *P. griffithii* растет с 1947 г. Сеянцы сначала растут медленно, но затем дают прирост до 70 см. К 15 годам деревья достигают высоты 10 м, цветут с 13 лет, шишек не образуют. Испытывается в Ташкенте. По данным Т. И. Славкиной (1968), сеянцы, выращенные от семян, полученных из районов с влажным умеренным и субтропическим влажным климатом (Батуми, Чехословакия, Италия), в Ташкенте растут хуже, чем из районов с более сухим климатом (Крым, Сочи).

В Алма-Ате сосна гималайская веймутова испытывается с 1953 г. Высевалось большое количество образцов семян, полученных из Италии (Модена), США (Филадельфия), Чехословакии, Швейцарии, ФРГ, Румынии, Нидерландов (Амстердам), Франции, Сочи (дендрарий), Батуми (ботанический сад), Украины (дендропарк «Тростянец»), Тбилиси (ботанический сад), Львова (ботанический сад Государственного университета).

В местных условиях отличается светолюбием, засухоустойчивостью и слабой зимостойкостью. В весенне-зимний период повреждается главный побег, вместо него трогаются в рост зимовавшие под снегом боковые побеги, в результате образуется многовершинная крона. В наиболее теплые зимы подмерзания не происходит. Годичный прирост побегов составляет около 0,5 м. У более молодых растений хвоя побиивается морозом, но почки остаются живыми и весной трогаются в рост. В возрасте восьми лет достигает 1,5 м высоты. В зиму (1966—67 г.) 3—4- и даже 8-летние растения погибли. Сосна гималайская веймутова более старшего возраста (15 лет) из батумских семян растет с ежегодным подмерзанием побегов (балл зимостойкости II и III, А. Редером отнесена к V зоне) и находится в плохом состоянии. Сохранился один экземпляр высотой около 2 м. Для Казахстана интереса не представляет из-за слабой зимостойкости.

P. heldreichii Christ — с. Гельдрейха

Растет в западной части Балканского п-ова: Фессалия — Олимп, Пинд, Южная Италия от 1300 м до верхней границы леса. Достигает 20—30 м высоты.

В культуре с 1864 г., встречается редко. В СССР распространена мало. В Никитском ботаническом саду с 1929 г., отличается медленным ростом; к 40 годам растения достигают высоты до 7,6 м. В Ташкенте (ботанический сад) растет с 1957 г. Пятилетние растения имеют высоту 46 см. Однолетние сеянцы обмерзают до корневой шейки.

В Алма-Ате сосна Гельдрейха выращивается с 1960 г. из семян, полученных из Англии. Две зимы зимовала под снегом без повреждений, весной отмечено подмерзание почек. Росла медленно и погибла. Позднее (1963) эта сосна испытывалась из болгарских и чехословацких семян. В зимний период наблюдается подмерзание побегов (балл зимостойкости III, по А. Редеру, V зона). В возрасте шести лет растения имеют высоту 15 и 27 см, диаметр у корневой шейки 1 см. Имеется семь растений. Для Казахстана интереса не представляет из-за слабой зимостойкости.

P. jeffreyi Murr. — с. Жеффрея

Распространена в Северной Америке от Орегона до Нижней Калифорнии и по западному склону Сьерра-Невады на высоте 1800—2700 м.

По морфологическим признакам близка к *P. ponderosa*, но более требовательна к почвам и влажности воздуха. Достигает 30—60 м высоты.

В Европе произрастает с 1885 г. Встречается в культуре в ГДР, ФРГ и Франции. В СССР распространена незначительно. В дендрарии Ленинградской лесотехнической академии растет с 1956 г. В питомнике Ботанического сада АН БССР до войны были четырехлетние экземпляры высотой 36 см. В Никитском ботаническом саду сосна Жеффрея растет с 1859 г. В настоящее время имеется единственный в Крыму экземпляр в возрасте около 20 лет высотой 20 м. В Ботаническом саду АН УзССР испытывается с 1953 г. Низкой зимней и высокой летней температурой сеянцы не повреждаются.

В Алма-Ате (ботанический сад) сосна Жеффрея выращивается из семян, полученных из Никитского ботанического сада, Ялты, Сочи, Чехословакии. В первые годы растет медленно. У молодых растений из ялтинских и сочинских семян подмерзают молодые побеги (балл зимостойкости III, по А. Редеру, V зона). Летом сеянцы страдают от жары и сухости воздуха. После пересадки растения второго года болеют и не дают прироста. В возрасте 10 лет сосна Жеффрея достигает высоты 95 см (семена из Ялты). Выращено 17 растений разного возраста.

***P. koraiensis* Sieb. et Zucc. — кедр корейский**

P. mandschurica Rupr.

В естественных условиях растет на сухих гористых склонах в Уссурийском крае, Маньчжурии и Корее и средней части о. Хонсю (Япония) на высоте 200—400 м на севере и 600—1000 м над ур. м. на юге.

Кедр корейский является обитателем нижнего и среднего поясов горных склонов. Растет в области муссонного климата с холодной зимой, прохладным, умеренно-влажным и теплым летом.

В Европе культивируется в парках с 1846 г. В СССР изредка встречается в лесной зоне европейской части. Растет и образует шишки в Москве, Ленинграде, на Лесостепной опытной станции. Испытывается в Ташкенте. Отличается медленным ростом, страдает от высокой летней температуры, сухости воздуха и щелочности почв. Имеется в дендрарии Боровского лесного техникума (Казахская ССР).

В Алма-Ате кедр корейский выращивается с 1958 г. Семена и саженцы получены с Дальнего Востока (ст. Океанская, ботанический сад), Барнаула (Алтайская плодово-ягодная станция), о. Сахалин, Канады, Чехословакии, Китая, Франции и других мест.

Растения отличаются зимостойкостью (балл зимостойкости IV). А. Редером по морозостойкости кедр отнесен к III зоне. Летом кедр корейский страдает от жары и сухости воздуха. Первые 2—3 года растет медленно, годичный прирост не превышает 1,5—2,5 см. Лучше растут сеянцы, выращенные из дальневосточных и французских семян, хуже — из китайских. В возрасте семи лет достигает высоты 34 см (семена из Владивостока) и 23 см (из Китая). Отдельные растения в июле — августе трогаются во вторичный рост и зимой повреждаются морозом. Имеется 44 растения.

***P. laricio* Poir. — сосна черная калабрийская**

Растет в юго-западной Италии, Сицилии и Корсике, предпочитает известковые почвы. Достигает 40—50 м высоты.

Разводится во Франции, Бельгии, ФРГ, ГДР и Англии. В СССР встречается редко. Имеется на Украине. В дендропарке «Тростянец» Черниговской области (УССР) девятилетняя сосна достигает высоты 1,5 м. Широко используется в озеленении Грузинской республики. Встречается в Сочи, известна в Туркменской ССР (Ашхабад), Узбекской ССР (Ташкент, Самарканд), Таджикской ССР (Гиссар, Вахшская опытная станция)*.

* По данным Н. М. Андропова (1962), сосна черная калабрийская с 1958 г. произрастает в Ленинграде (лесотехническая академия), что вызывает сомнения.

В Алма-Ате выращивается с 1954 г. от семян, полученных из Тбилиси, Сочи и США. В местных условиях недостаточно зимостойка, ежегодно подмерзает годичный прирост или растения полностью вымерзают (балл зимостойкости 0—III). В настоящее время сохранились растения, выращенные из американских семян, которые зимуют без повреждения побегов (балл зимостойкости IV). Достаточно светолюбива и засухоустойчива. В суровую зиму 1968—69 г. отмечено подмерзание верхушечных почек и хвои. Растет медленно. В семь лет достигает высоты 78 см, ежегодный прирост 35 см. Имеется пять растений.

***P. massoniana* Lamb. — с. Массонова**

Обитает в Юго-Западном Китае, на севере до Сычуаня, на высоте до 1000 м над ур. м. Растет деревом, достигает 25 м высоты. В культуре встречается редко. Повсеместно культивируется в Китае и Японии.

В СССР изредка встречается на Черноморском побережье Кавказа. С 1958 г. интродуцируется в Ботаническом саду АН УзССР. В семилетнем возрасте достигает высоты 1,1—2,9 м. На 5—8 году образуются единичные, сначала мужские, затем женские шишки. В первые годы страдает от жары и сухости летом, иногда хвоя обмерзает.

В Алма-Ате сосна Массонова испытывается с 1959 г. Выращивается из семян, полученных неоднократно из Китая. Зимостойка (балл зимостойкости IV). Резкие колебания температуры переносит без повреждений. Однако вырастить сеянцы очень трудно, так как в летние месяцы наблюдается большой выпад растений, сохранившиеся растут быстро (прирост 80—90 см). Эту же особенность отмечает Т. И. Славкина (1968) для Ташкента. В возрасте 10 лет растения имеют высоту 200 см. Сосна Массонова растет деревом с неправильной раскидистой и густой кроной и полудлежащим светлым стволом, покрытым чешуйками. Сохранилось пять растений.

***P. monticola* Dougl. — с. горная веймутова**

P. strobus monticola Nutt.

Растет только на западе Северной Америки: от о. Ванкувер и р. Колумба в Британской Колумбии до Калифорнии, в Скалистых и Каскадных горах, в Сьерра-Неваде, поднимаясь до 3300 м абс. высоты («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949). По морфологическим признакам близка к *P. strobus*. В лучших условиях произрастания достигает 45 м высоты. Таковыми являются влажные леса и определенные высоты (600—750 м). Доживает до 400 лет.

В Европе произрастает с 1851 г., в культуре редка. В дендрарии Главного ботанического сада АН СССР *P. monticola* растет с 1950 г. Имеется три экземпляра 65—95 см высотой, зимостойка. На Лесостепной опытной станции испытывается на сухом плато, в возрасте 26 лет высота деревьев 5,8 м, образует шишки с 22 лет. От засухи не страдает, повреждается морозами. Заражается пузырчатой ржавчиной. В Никитском ботаническом саду растет с 1849 г. В настоящее время в Крыму сохранился один экземпляр 70 лет, достигший 8 м высоты, растет плохо, семена пустые. В коллекции Камышинского опорного пункта ВНИАЛМИ 23-летние растения *P. monticola* имеют высоту до 1,3 м. Шишек не образуют. В Ботаническом саду АН УзССР выращивается с 1959 г. Первые годы растет очень медленно. От сухости воздуха и высокой летней и низкой температур не страдает.

В Алма-Ате сосна горная веймутова испытывается с 1960 г. Семена получены из Румынии (Бухарест), Польши, Португалии (Коимбра). Сеянцы повреждаются низкой зимней температурой, а также весенними заморозками при резкой смене температуры. Сеянцы погибают в массе, остаются отдельные экземпляры, у которых с возрастом повышается зимостойкость.

Наибольшей устойчивостью отличаются сеянцы, выращенные из португальских и румынских семян (балл зимостойкости III—IV, по А. Редеру, V зона). В возрасте восьми лет они достигают 50 см высоты. Из-за частого подмерзания главного побега растут кустом. В результате слабой зимостойкости для Казахстана интереса не представляет.

P. parviflora Sieb. et Zucc. — с. мелкоцветная

Обитает в Японии на островах Сикоку, Хонсю, Хоккайдо; в СССР — на Курильских о-вах. Достигает до 15—20 м высоты.

В культуре в Западной Европе с 1846 г., встречается редко. В СССР культивируется на Черноморском побережье Кавказа, отличается хорошим ростом, образует шишки. В Никитском ботаническом саду интродукция сосны мелкоцветной потерпела неудачу. В Ташкенте испытывалась, но безуспешно. Сеянцы гибнут от сухости воздуха, а также от низкой зимней температуры.

В Алма-Ате сосна мелкоцветная испытывается с 1962 г. Выращивается из семян, полученных из США (Нью-Йорк), Чехословакии и Японии.

Сеянцы в местных условиях испытывают неблагоприятное влияние жары и сухости воздуха, растут медленно, наблюдается большой отпад. В зимний период обмерзает годичный прирост на одну треть длины (балл зимо-

стойкости III, по А. Редеру, V зона). В настоящее время сохранились растения, выращенные от семян, полученных из Японии. Сеянцы растут неравномерно. Отмечено большое варьирование по высоте. Так, в возрасте четырех лет сеянцы имеют высоту 17—36 см, в пятилетнем — 31—65. В отдельные зимы (1967—68 г.) подмерзают побеги. В семилетнем возрасте лучшие растения достигают высоты 130 см, диаметр у корневой шейки 4 см, прирост 45 см. Имеется девять растений. Из-за малой зимостойкости интереса для Казахстана не представляет.

P. pumila (Pall.) Rgl. — кедровый стланик

В естественных условиях занимает большой ареал. В СССР растет в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке: в горах Сихотэ-Алиня, Тукурингра, на Сахалине, по Становому хребту, по горам между Алданом и Олекмою, у оз. Байкал и на р. Вилюй. На западе крайней точкой являются Тункинские гольцы. Обычен в Охотском и Камчатском районах. На севере распространен на Верхоянском хребте, на Охотском побережье и севернее до водораздела р. Анадыря. Вне СССР отмечен в Малом и Большом Хингане, в Корее на о. Ниппон в горах, где находится южный пункт его распространения (гора Онтаке), несколько южнее 36° с. ш., на Курильских островах («Флора СССР», т. 1, 1934). Неприхотливый кустарник, растет в горах у верхнего предела произрастания древесной растительности, в зоне высокогорных тундр, на скалах и песках, на мерзлых горно-таежных почвах, горно-подзолистых аллювиально-железисто-гумусовых, на лесных грубогумусовых почвах с кислой реакцией. По песчаным отложениям выходит на морское побережье.

В Европе выращивается с 1817 г. В СССР в культуре встречается редко. Имеется в дендрарии Ленинградской лесотехнической академии, в коллекции Полярно-Альпийского ботанического сада, на Лесостепной опытной станции и в других местах.

Испытывался в Ташкенте, но безрезультатно. Сеянцы, выращенные из семян, а также растения, привезенные с Дальнего Востока, погибли.

В Алма-Ате кедровый стланик выращивается с 1954 г. Семена и сеянцы получены с Дальнего Востока, с. Сахалин, Якутского ботанического сада и т. д.

Всходы и молодые сеянцы первые годы неудовлетворительно переносят жару и сухость воздуха, плохо приживаются после пересадки. Зимует без повреждений побегов. По морозостойкости отнесен А. Редером к III зоне. С возрастом сопротивляемость к неблагоприятным факторам внешней среды увеличивается. Растет очень медленно. В первые два

года годичный прирост составляет 0,5—1,0 см. В возрасте шести лет кедровый стланик достигает 30—33 см высоты. У отдельных растений отмечен вторичный рост побегов. В настоящее время имеется 45 растений. Испытание продолжается.

P. pungens Lamb.— сосна колючая

Растет на востоке Северной Америки в предгорьях и по склонам Аппалачских гор до 1000 м абс. высоты. Достигает 10—20 м высоты.

В Западной Европе культивируется с 1804 г. На территории СССР испытывалась в Никитском ботаническом саду с 1902 г., но сейчас отсутствует. В Латвии сосна колючая вымерзла. В Ташкенте (ботанический сад) испытывается с 1961 г. Растет медленно, пятилетние растения имеют высоту 42 см. Сеянцы страдают от высокой летней температуры, сухости воздуха, отмечены ожоги и пожелтение хвои. Большая часть сеянцев гибнет и зимой и летом.

В Алма-Ате (ботанический сад) сосна колючая выращивается с 1962 г. из семян, полученных неоднократно из США (Виргиния, Нью-Йорк), Швеция (Стокгольм).

Всходы и сеянцы сосны колючей летом страдают от жары и сухости воздуха и выпадают. Зимует с частичным повреждением побегов (балл зимостойкости III, по А. Редеру, V зона). Плохо переносит пересадку и часто погибает. В настоящее время сохранилось шесть растений семилетнего возраста высотой 63 см, диаметр у шейки корня 3 см (семена из Швеции).

P. resinosa Ait.— с. смолистая

Растет в Северной Америке от Новой Шотландии на запад до р. Виннипег и на юг до Миннесоты, Мичигана, севернее Нью-Йорка и восточнее Массачусетса, редко встречается в горах Пенсильвании. Достигает 20—30 м высоты.

В Европу сосна смолистая введена в культуру в 1756 г. На территории СССР росла в Никитском ботаническом саду. В настоящее время отсутствует. Удовлетворительно растет в Ленинграде (лесотехническая академия).

В Ботаническом саду АН БССР (Минск) зимостойка. Восьмилетние экземпляры достигают высоты 0,9 м. На коллекционном питомнике ВНИАЛМИ 23-летние экземпляры сосны имеют высоту 3—3,5 м, образуют шишки. На Лесостепной опытной станции от засухи не страдает, иногда повреждается морозами. В Ботаническом саду УзССР (Ташкент) испытывается с 1957 г. Растет медленно. В 9 лет имеет высоту 19—30 см. Сеянцы сохраняются плохо.

С 1961 г. сосна смолистая выращивается в Алма-Ате из семян, полученных из Канады, США (Нью-Йорк, Виргиния), Румынии (Бухарест). Сохранность сеянцев низкая, растения страдают от низкой зимней температуры и погибают (балл зимостойкости 0—III). По морозостойкости отнесена А. Редером ко II зоне. В настоящее время сохранилось одно растение в возрасте шести лет высотой 90 см, диаметр у шейки корня 1,5 см (семена из США).

Не перспективна для Казахстана из-за низкой зимостойкости.

P. rigida Mill.— с. жесткая

Родина — восток Северной Америки. К почве нетребовательна, образует леса на песчаной низменности, часто на заболоченной почве. Достигает более 30 м высоты.

В Европе с 1850 г., распространена в Швеции и ФРГ. В СССР отмечена в Крыму, страдает от засухи.

В дендрарии Ленинградской лесотехнической академии интродуцируется с 1951 г., подмерзает. Часто встречается на Украине, хорошо растет и образует шишки. На Лесостепной опытной станции повреждается засухой, семеношение слабое. В Никитском ботаническом саду не прижилась. Растет в Туркменской ССР. Выращивается в Ташкенте. Страдает от низкой зимней и высокой летней температуры, а также от сухости воздуха (Славкина, 1968).

В Алма-Ате сосна жесткая испытывается с 1957 г. Выращивается из семян, полученных из Канады (Оттава), США (Нью-Йорк), Румынии (Бухарест), Японии (Хоккайдо), Польши, Киева (ботанический сад), Сочи (научно-исследовательская опытная станция), Фрунзе.

Сеянцы осенне-зимние температуры переносят с большим повреждением побегов или вымерзают полностью (балл зимостойкости 0—II, по А. Редеру, IV зона). Летом страдает от жары и сухости воздуха. От ранних посевов (1957 г.) к настоящему времени растений не сохранилось. Перезимовали единичные сеянцы, выращенные из японских, польских и канадских семян посева 1963 и 1964 гг. В возрасте шести лет растения имеют высоту 37—50 см, лучшие экземпляры *P. rigida* достигают 80 см, диаметр у корневой шейки 1,8 см, годичный прирост 20 см.

P. thunbergii Parl.— с. Тунберга

P. massoniana Sieb. et Zucc.

Обитает в Японии от о. Киу-Сиу до Северного Хонсю, до 1000 м абс. высоты. Образует чистые или смешанные насаждения с *Pinus densiflora*. Достигает 35—40 м высоты.

Широко культивируется на родине в садах и в горшечной культуре.

В Европу введена в 1855 г. В СССР встречается редко. В Никитском ботаническом саду ее нет, в Крыму имеется только один экземпляр в Артеке. Испытывалась в Ленинграде, но вымерзает. Имеется в Риге, в Минском ботаническом саду. Часто встречается на Черноморском побережье Кавказа. В Ереване в обычные зимы не страдала от холода, но в зиму 1963—64 г. обмерзли все саженцы, не защищенные снегом. Растет медленно, в 10 лет достигает высоты 1,5 м. В Ботаническом саду АН УзССР испытывалась с 1953 г. 10-летние растения имеют высоту 108—250 см. Плохо переносит жару и сухость воздуха.

В Алма-Ате, начиная с 1958 г., неоднократно делались попытки интродуцировать сосну Тунберга из семян, полученных из Японии, Китая, Сочи. При посеве семян через 2—3 недели появляются дружные всходы, которые к осени вырастают до 8—10 см. Зимой значительная часть прироста обмерзает (балл зимостойкости II—III). За лето наблюдается небольшое отрастание побегов. Зимой побеги вновь повреждаются морозом и так продолжается до полной гибели растения. В отдельные наиболее теплые зимы сосна Тунберга зимует без повреждений. Плохо переносит пересадку, после которой уже не восстанавливается. В настоящее время сохранилось одно растение девяти лет высотой 70 см (семена из Китая). Для Казахстана этот вид сосны не перспективен.

Sequoiadendron giganteum (Lindl.) Buch.— секвойя гигантская, или мамонтово дерево

Растет в Калифорнии отдельными насаждениями по западному склону Сьерра-Невады до высоты 1500—2500 м, от р. Америкен на севере до Дир Крик на юге. Климат района произрастания секвойи гигантской довольно холодный. Средняя температура воздуха самого холодного месяца —2,8—3,4, абсолютный минимум доходит до —12—14°, количество осадков 1500—2000 мм в год. Лето сухое, почти без дождей. Секвойя достигает громадных размеров (50—100—120 м высоты при диаметре ствола более 10 м). Продолжительность жизни 2500—4000 лет.

Интродуцирована Никитским ботаническим садом в 1859 г. Самое высокое дерево южного берега Крыма — *S. giganteum*, высотой 51 м. Без полива не растет, страдает от засухи. На Черноморском побережье Кавказа встречается редко, растет хуже, чем в Крыму. В Тбилиси (ботанический сад) в возрасте 8—10 лет секвойя гигантская имеет высоту 0,8—1,0 м. В Таджикистане (Душанбе, бота-

нический сад) растет с 1934 г., достигает высоты 13 м, годичный прирост 1 м. Без повреждений переносит резкие колебания температур (до —25°) и сухость воздуха, подмерзают лишь концы побегов у сеянцев. Растет в Самарканде, встречается в Фергане. В Ботаническом саду АН УзССР секвойядендрон растет с 1954 г. Пятилетний экземпляр имеет высоту 2,1 м, годовой прирост 54 см. Растет быстро в первые годы жизни. При хорошем поливе не страдает от сухости воздуха и колебаний температуры, обмерзают лишь молодые растения при температуре —14°.

В Алма-Ате секвойядендрон выращивается с 1960 г. из семян, полученных из Батуми, Калифорнии; сеянцы — из Душанбе. В первые годы секвойядендрон рос очень быстро, при обильном поливе от жары и сухости воздуха не страдал. В отдельные зимы отмечено небольшое подмерзание побегов (балл зимостойкости III, по А. Редеру, III зона).

В возрасте трех лет достиг высоты 80 см. После пересадки стал сохнуть и на вторую зиму погиб. Повторно введен в сад в 1969 г. сеянцами из Ленинграда. Сеянцы болезненно перенесли жаркое лето и сухость воздуха, отмечен хлороз хвои и гибель отдельных сеянцев. Зимует под укрытием. Имеется три растения.

Metasequoia glyptrostroboides Hu et Cheng — метасеквойя глиптростробоидная

Это интересное растение до недавнего времени считалось вымершим. Виды рода *Metasequoia* в меловом и третичном периоде произрастали в Америке, Гренландии, Японии, на северо-востоке Китая и в Казахстане.

Впервые метасеквойя была описана в 1941 г. из третичных отложений Японии и Китая. Позднее в западной части Центрального Китая, на границе провинции Сычуань и Хубей, было обнаружено около 1000 деревьев метасеквойи в живом состоянии. Многие деревья образуют шишки. Собранные с них семена быстро распространились в Японии, Китае, Соединенных Штатах, Англии, Чехословакии и других странах, в том числе семена попали в Советский Союз и стали широко испытываться во многих ботанических садах юга Украины, Средней Азии, Крыма, Кавказа и даже Сибири.

Результаты многочисленных опытов по выращиванию метасеквойи в Ленинграде (Замятин, 1958), в Башкирском ботаническом саду ((Бойков, 1959), в Западной Сибири (Гудошников, 1959), в Киевском ботаническом саду (Лява, 1965), в Крыму (Рубцов, 1956), во Фрунзенском и Ташкентском ботанических садах (Золотарев, 1962; Славкина, 1968) и др. свидетельствуют о ее высокой зимостойкости и возможности произрастания в открытом грунте. При боль-

ших морозах, доходящих в Ленинграде до -30° , в Западной Сибири до -34° , обмерзла лишь недревесневшая часть прироста текущего года.

В Алма-Ате метасеквойя испытывается с 1953 г. Двухлетние сеянцы в горшочках получены из Ленинграда (ботанический сад) и помещены в оранжерею. С наступлением теплой погоды были высажены в открытый грунт. Весной метасеквойя поздно трогается в рост. До наступления морозов побеги не заканчивают роста и в зимний период обмерзают более чем на половину длины. Одно растение мы укрывали, другое зимовало без укрытия. Оба растения страдали от морозов в одинаковой степени. Главный побег погибал, а вместо него росли вверх боковые, и все растение кустилось. Зимой 1961—62 г. оба растения зимовали без укрытия. У них наблюдалось частичное подмерзание концов недревесневших побегов. С возрастом зимостойкость повысилась, и последние зимы растения почти не повреждались морозом. Обмерзают только концы побегов (балл зимостойкости III). Растет медленно, в возрасте 17 лет достигает 150—165 см высоты. Метасеквойя практического значения для Казахстана не имеет, представляет только научный интерес для ботанических садов республики.

Thuja plicata D. Don — туя складчатая, или гигантская

T. gigantea Nutt., *T. menziesii* Dougl., *T. douglasii* Nutt.

Растет в западной части Северной Америки по побережью Тихого океана, в горы поднимается до 1500—2100 м. Селится по низменным местам, около рек, в горах приурочена к тенистым склонам. Достигает 45 (60) м высоты, живет до 500—800 лет.

В Европе выращивается с 1853 г., успешно растет в Англии, Франции, ГДР, ФРГ и Финляндии. На Украине введена в культуру с 1860 г. В Крыму страдает от сухости почвы и воздуха. Растет и завязывает семена в дендропарке «Тростянец». В суровые зимы отмечено обмерзание концов побегов. В Уманском дендропарке «Софиевка» повреждается морозами. На Лесостепной опытной станции обмерзает до уровня снега. В Тбилиси, Душанбе туя складчатая хорошо растет на поливе, от низкой зимней и высокой летней температуры не страдает. Во Фрунзе в первые 2—3 года растет медленно, с четырех лет прирост увеличивается, в 8 лет туя достигает свыше 2 м высоты. Семеношение отмечено на седьмой год. Зимостойка и засухоустойчива. Имеется в Самарканде. В Ташкенте выращивается с 1955 г. В 11 лет туя достигает более 2 м высоты, образует шишки. Сеянцы страдают от сухости воздуха и резких колебаний температуры. С возрастом устойчивость повышается.

В Алма-Ате испытывается с 1960 г. Семена неоднократно были получены из Болгарии (София), Венгрии, Румынии (Бухарест), Шотландии, Минска, Нальчика, Киева, Фрунзе, Батуми, Львова и других мест.

Сеянцы страдают от низкой зимней температуры, жары и сухости воздуха и в массе погибают. Зимой отмечено подмерзание побегов до половины длины (балл зимостойкости II и III, по А. Редеру, V зона). В настоящее время сохранились растения, выращенные из семян, полученных из Румынии и ГДР. В возрасте четырех лет имеет высоту 24—36 см. Прирост последнего года 13 см. По-видимому, для Казахстана не может представлять интереса из-за слабой зимостойкости.

Libocedrus decurrens Torr. — речной кедр избегающий, или калифорнийский

Растет на западе Северной Америки: в штате Орегон в бассейне р. Сантьяго, вдоль Каскадных гор, по восточным и западным склонам Сьерра-Невады и по горным хребтам в Калифорнии на высоте 1500—2700 м. Обычно селится в речных долинах или по склонам с высокой влажностью воздуха. Плохо переносит сухость воздуха и почвы. Достигает 40—50 м высоты.

В Европу введен в 1852 г. Встречается в Англии, Франции и Италии. В России кедр калифорнийский интродуцирован Никитским ботаническим садом в 1858 г., растет медленно, страдает от засухи. Часто встречается на Черноморском побережье Кавказа. В Ботаническом саду АН АрмССР вымерз в зиму 1963—64 г. В Таджикистане растет хорошо. В Ташкенте (ботанический сад) кедр калифорнийский в первые годы жизни страдает от сухости воздуха и низкой зимней температуры.

В Алма-Ате кедр испытывается с 1963 г. Выращен из семян, полученных из Болгарии (София), и сеянцев из Душанбе. В Алма-Ате кедр с трудом переносит жару и сухость воздуха, растет под притенением и при регулярном поливе. Зимой подмерзает хвоя и побеги на половину и больше длины (балл зимостойкости II—III, по А. Редеру, IV зона). Сохранился саженец кедра из Душанбе. Растет сравнительно быстро. В возрасте пяти лет достиг 76 см высоты.

Chamaecyparis lawsoniana (Andr.) Parl. — кипарисовик Лавсона

Ch. boursierii Carr., *Cupressus lawsoniana* Murr.

Растет в Северной Америке: в горах Северной Калифорнии и юго-западном Орегоне, доходит до 1500 м абс. высоты. Селится по берегам рек и в ущельях. Достигает 40 (60) м высоты.

В Европе введен в культуру с 1854 г. На территории Советского Союза имеется в Никитском ботаническом саду, страдает от засухи. Успешно растет во влажных районах Кавказа, удовлетворительно — в Тбилиси (ботанический сад). В Ереване повреждается в суровые зимы. Растет на Украине (дендропарк «Тростянец», «Софиевка»). В Белоруссии (Минск, ботанический сад) сильно подмерзает. В Риге кипарисовик зимовал с сильным укрытием. Растет в дендрарии Ленинградской лесотехнической академии.

В Душанбе (ботанический сад) хорошо переносит высокую летнюю температуру и сухость воздуха, однако нуждается в поливе, при температуре -16° обмерзает. В Узбекистане имеется в Самарканде (с 80-х годов). В Ботаническом саду АН УзССР растения 10-летнего возраста имеют высоту 2,4 м.

В Алма-Ате кипарисовик Лавсона выращивается с 1959 г. Семена и черенки получены из Ялты (Никитский ботанический сад), Львова, Батуми, Нальчика, Бельгии, Голландии (Амстердам), ГДР, ФРГ, Румынии, Чехословакии и других мест.

Сеянцы сильно страдают от низкой зимней температуры и весенних заморозков. Побеги обмерзают на одну третью часть или на половину длины (балл зимостойкости II—III). По морозостойкости отнесен А. Редером к V зоне. За лето растения отрастают и к осени имеют декоративный вид. В 10 лет кипарисовик Лавсона достигает высоты 80 см, диаметр у корневой шейки 5 см. От жары и сухости воздуха в летний период не страдает. Декоративные формы кипарисовика Лавсона: *glauca* Beissn., *pendula* Beissn., '*Triomf von Voskoop*' Beissn., *stewartii* Boom, *allumii* Beissn. также недостаточно зимостойки в местных условиях, в зимний период ежегодно обмерзают, за лето восстанавливают крону и приобретают декоративный облик.

Ch. obtusa Sieb. et Zucc. — к. туполистный

Ch. brevireamea Maxim., *Ch. pendula* Maxim., *Cupressus obtusa* Koch, *Thuja obtusa* Moench

Растет в Японии на о. Сикоку и о. Кюсю, поднимается до 600—900 и даже 1500 м, занимает северные склоны и глубокие почвы. Достигает 25 (30) м высоты.

В Европе культивируется с 1861 г., на территории СССР — с 1878 г. Растет в Никитском ботаническом саду. На южном берегу Крыма оказался непригоден, страдает от засухи. Хорошо растет на Черноморском побережье Кавказа. В Тбилиси (ботанический сад) в возрасте 7—9 лет имеет высоту 0,8 м. Состояние удовлетворительное. Выра-

щивается в Ботаническом саду АН БССР (Минск), в возрасте 9 лет достигает высоты 85 см.

В Ботаническом саду АН УзССР интродуцируется с 1960 г., семилетние сеянцы высотой 83 см. Часто наблюдаются ожоги хвои и засыхание побегов зимой.

В Алма-Ате кипарисовик туполистный испытывается с 1960 г. Выращивается из семян, полученных из Голландии (Амстердам), Японии (Киото), США (штат Виргиния), Китая, Душанбе.

Сохранность сеянцев невысокая, большинство растений гибнет в первые годы испытания от зимней низкой температуры. Погибли сеянцы, выращенные из японских, голландских и американских семян. Сохранились лишь растения из Душанбе, которые зимуют без повреждения побегов, и сеянцы, выращенные из китайских семян (балл зимостойкости IV, А. Редером отнесен к III зоне). В возрасте трех лет растения достигают 23 см высоты (семена из Китая), в 9 лет — 182 см (прирост 29 см. Сеянцы из Душанбе). Имеется девять растений.

Ch. thyoides (L.) B. S. P. — к. туеобразный

Ch. sphaeroidea Spach, *Cupressus thyoides* L., *Thuja sphaeroidea* Spreng.

Растет в Северной Америке в Приатлантических штатах, от Массачузетса до Северной Флориды, на запад до Иллинойса и Луизианы по холодным болотам, залитым водой несколько месяцев в году. В горы заходит до 400—500 м. Растет медленно. Достигает 30—40 м высоты, живет до 500—600 лет.

В Европе культивируется с 1736 г. В Никитском ботаническом саду гибнет от засухи. На южном берегу Крыма есть только одно растение. В 40 лет оно имеет высоту 8,5 м. На Кавказе встречается редко, отмечен на Украине. В Ботаническом саду АН БССР мало зимостоек и часто подмерзает.

В Ташкенте (ботанический сад) интродуцируется с 1955 г. Сеянцы из семян южного происхождения часто гибнут в первые годы жизни.

В Алма-Ате кипарисовик туеобразный испытывается с 1963 г. Выращивается из семян, полученных из Батуми, черенками — из Душанбе. Недостаточно зимостоек. У сеянцев и укорененных черенков зимой побеги обмерзают на значительную длину (до половины, одну треть). Балл зимостойкости III. По морозостойкости отнесен А. Редером к III зоне. От жары и сухости воздуха не страдает. Более зимостойкими являются растения, выращенные из черенков, полученных из Душанбе в 1963 г. Укорененные черенки через 5 лет достигают высоты 180 см, годичный прирост 23 см.

Juniperus excelsa M. B. — можжевельник высокий

Растет в Горном Крыму, на Кавказе, в Юго-Восточной Европе, в Малой Азии на сухих каменистых склонах. В горных областях Малой Азии образует обширные леса. Дерево до 15—16 м высоты.

В Европе встречается в культуре с 1830 г. В Никитском ботаническом саду выращивается с 1813 г. Засухоустойчив. Культивируется на юге Украины. Встречается на Черноморском побережье Кавказа и в Крыму (как дикорастущий). В Ботаническом саду АН КиргССР (Фрунзе) растет хорошо, трехлетний можжевельник достигает 90 см высоты, годичный прирост до 40 см. Морозостоек и засухоустойчив. В Ташкенте (ботанический сад) выращивается с 1955 г. Обмерзания и повреждения от высокой температуры не отмечалось. Хорошо переносит пересадку и подрезку в молодом возрасте.

В Алма-Ате можжевельник высокий испытывается с 1962 г. Сеянцы выращены из семян, саженцы получены из Ялты (Никитский ботанический сад). Сеянцы страдают от низкой зимней температуры, концы побегов в суровые зимы обмерзают (балл зимостойкости III, А. Редер отнес его к III зоне). Летом можжевельник отрастает и нормально вегетирует. Саженцы из Ялты, привезенные в 1963 г., через 5 лет имеют высоту 98 см. Крона раскидистая, диаметр 60 см, годичный прирост 18 см. Имеется 12 растений.

Juniperus drupacea Labill. — м. косточковый

Родина — Южная Греция и горы юга Малой Азии, Сирии и Палестины. В культуре распространен незначительно. Изредка встречается в Южной Европе.

В России был введен Никитским ботаническим садом в 1843 г. В настоящее время отсутствует. Растет в Артеке и в Сухуми. Является одним из наиболее декоративных и засухоустойчивых можжевельников.

В Центральном ботаническом саду АН КазССР (Алма-Ата) делались попытки выращивания этого вида можжевельника. Однако всходов получить не удалось (семена из Бельгии). Для Казахстана не представляет интереса из-за низкой зимостойкости (по А. Редеру, VII зона).

J. foetidissima Willd. — м. вонючий

Растет в Турции, Сирии, о. Кипр, на Балканском п-ве. В СССР — в Крыму, на северных склонах гор Кавказа, Восточного Закавказья. Селится на открытых местах, на хрящеватых почвах, не выносит затенения и сырости. Живет до 300 лет и достигает 15 м высоты.

В Ботаническом саду АН ГрузССР (Тбилиси) 40—50-летние деревья можжевельника вонючего имеют высоту 6,5 м. Отлично развивается, очень декоративен, отличается обильным семеношением. В Ташкенте (Ботанический сад АН УзССР) испытывается с 1958 г. Растет быстро. В 8 лет достигает 2 м высоты. При хорошем поливе не страдает от сухости воздуха, высокой и низкой температуры.

С 1964 г. можжевельник вонючий испытывается в Алма-Ате. Черенки были получены из Ташкента и укоренены в парнике. Зимует с повреждением побегов (балл зимостойкости III). По морозостойкости А. Редер отнес можжевельник вонючий к VII зоне. Устойчив к жаре и сухости воздуха. Укорененные черенки четырех лет имеют высоту 45 см, годичный прирост 7 см. Имеется два экземпляра.

J. oxycedrus L. — м. красный

Обитает в Горном Крыму, на Кавказе, в Малой Азии по всей Средиземноморской области, распространен на запад до Испании. Растет в нижнем поясе на высоте 300—400 м (Крым, северная часть Западного Закавказья) и до 1000 м абс. высоты в сухих светлых лесах. Селится на каменистых склонах и скалах. Является небольшим деревом до 5—10 м высоты.

Культивируется в Европе с 1740 г., встречается редко. В Никитский ботанический сад интродуцирован в 1813 г. Как дикорастущий встречается в северной части Западного Закавказья и в парках южного берега Крыма.

В Ботаническом саду АН ГрузССР (Тбилиси) в возрасте 40—50 лет имеет высоту до 4 м, состояние хорошее. В Ташкенте (Ботанический сад АН УзССР) испытывается с 1955 г., насчитывается около 100 растений, выращенных из семян различного географического происхождения. Засухоустойчив, не страдает от высокой и низкой температуры. В отдельные годы у молодых растений обмерзают концы побегов.

В Ботаническом саду АН КиргССР (Фрунзе) растет хорошо, при поливе дает приросты больше, чем на родине. В 5 лет достигает высоты 65 см, прирост 25 см. Морозостоек, переносит весенние заморозки, засухоустойчив.

В Алма-Ате можжевельник красный испытывается с 1962 г. Семена получены из Ялты и Чехословакии. Страдает от низкой зимней температуры. В отдельные зимы повреждается больше половины длины главного побега (балл зимостойкости II—III, А. Редером отнесен к V зоне), и растения в конце концов погибают. В настоящее время сохра-

нилось пять экземпляров девятилетнего возраста высотой 66 см (семена из Чехословакии). Для Казахстана, в частности для Алма-Аты, интереса не представляет из-за низкой зимостойкости.

Ephedra equisetina Bnge. — хвойник хвощевой

Растет в горах Средней и Центральной Азии, в Западной Сибири, на Кавказе. В культуре с 1909 г.

В Главном ботаническом саду АН СССР имеется около 50 экземпляров 15—25 см высоты. Зимует под снеговым покровом. В дендропарке «Тростянец» Черниговской области УССР в возрасте 10 лет достигает высоты 75 см, завязывает семена.

В Центральном ботаническом саду АН КазССР (Алма-Ата) произрастает два экземпляра хвойника высотой 115 см (возраст не установлен). Растет медленно. Устойчив к низкой зимней температуре. Ежегодный прирост до 10 см. В летний период происходит усыхание отдельных побегов. Декоративность небольшая, поэтому для зеленого строительства интереса не представляет.

ПОГИБШИЕ РАСТЕНИЯ

Ginkgo biloba L. — гинкго двухлопастное

В природе в диком состоянии растет в горах Юго-Восточного Китая до 1500 м над ур. м. в теплом и влажном климате. Листопадное дерево до 40 м высоты и 4,5 м в диаметре.

В Алма-Ате испытывался с 1954 г. Сеянцы получены из Москвы (ГБС), семена — из Польши, Китая, Батуми. Сеянцы погибают в течение одной-двух зим. По морозостойкости А. Редер отнес гинкго двухлопастное к IV зоне.

Cephalotaxus drupaceae Sieb. et Zucc. — тисс головчатый костянкковый

Произрастает в диком виде в Китае и Японии. Дерево или кустарник до 15 м высоты. Семена получены из Киото (Япония) в 1960 г. Всходы появились через год. Первые два года сеянцы зимовали под снегом, концы побегов обмерзли. Погиб в зиму 1963—64 г. в возрасте двух лет. По морозостойкости А. Редер отнес тисс головчатый костянкковый к V зоне.

Podocarpus nageia R. Br. — ногоплодник Наги

На родине произрастает в горных районах Южной Японии и Южного Китая. Дерево до 24 м высоты.

В Алма-Ате испытывался с 1967 г., выращивался из семян, полученных из Японии (Киото). Всходы появились в год посева. Вымерз в первую зиму. По морозостойкости отнесен А. Редером к VII зоне.

Abies amabilis Forb. — пихта миловидная

Распространена в Северной Америке на западе от уровня моря до верхней границы леса. Растет чистыми насаждениями или в смеси с *Picea sitchensis*, *Abies grandis*, *Thuja plicata*, *Abies nobilis* и другими породами.

В Алма-Ате выращивалась из семян, полученных из Шотландии. Появившиеся всходы погибли в первое лето. По морозостойкости пихта миловидная отнесена А. Редером к V зоне.

A. maroccana Trabut. — п. мароккская

Растет в Испанском Марокко на высоте 1200—2200 м. Выращивалась из семян, полученных из Франции. Погибла в первый год испытания.

A. grandis Lindl. — п. великая

A. amabilis Murr., *A. gordoniana* Carr.

Обитает в горах западной части Северной Америки от уровня океана до 2100 м с *Pseudotsuga douglasii*, *Pinus ponderosa*, *P. contorta*, *Abies amabilis*, *Picea engelmannii* и др. Чистых насаждений почти не образует. Хорошо растет вблизи океана, достигает 35—50 (75) м высоты.

В Алма-Ате выращивалась от семян, полученных в разные годы (1958—1965 гг.) из Канады, Франции, Чехословакии, Москвы.

Сеянцы росли очень медленно, ежегодный прирост не превышал 1 см. Выращено восемь экземпляров, которые постепенно погибли в зимние месяцы. По морозостойкости отнесена А. Редером к V зоне.

A. procera Rehd. — п. благородная

A. nobilis Lindl.

Растет в Северной Америке на высоте 750—1800 м (штаты Вашингтон и Орегон) в смеси с *Pseudotsuga taxifolia* и *Tsuga heterophylla*, *Pinus monticola*, реже — с другими породами. Дерево до 30—60 (90) м высоты.

T. sieboldii Carr. — т. Зибольда, или японская

В Алма-Ате испытывается с 1965 г. Выращивалась из семян, полученных из ГДР, ФРГ и Франции в 1965 г. Погибла в суровую зиму 1968—69 г. в возрасте четырех лет высотой 31 см. По А. Редеру, отнесена к V зоне.

A. venusta K. Koch — п. прелестная, или калифорнийская

A. bracteata Hook. et Arn.

Растет в горах Санта-Лючия в южной части Калифорнии на высоте 600—2000 м. Теплолюбива и засухоустойчива.

В Алма-Ате выращивалась из семян, полученных из Франции. Всходы погибли в первую зиму. По морозостойкости отнесена А. Редером к VII? зоне.

Keteleeria fortunei Carr. — кетелеерия Форчуна

Abies jezoensis Lindl., *A. fortunei* Murr., *Picea jezoensis* Carr., *P. fortunei* Murr., *Pseudotsuga jezoensis* Bertr.

Растет в Юго-Восточном Китае до высоты 600 м.

В Алма-Ате испытывалась из семян, полученных из Сочи в 1960 г. Всходы в первую зиму сохранялись под укрытием, на вторую — вымерзли. По морозостойкости отнесена А. Редером к VII? зоне.

Tsuga chinensis Pritz. — тсуга китайская

T. dumosa var. *chinensis* Pritz., *T. formosana* Hayata

Растет в горах Китая на высоте 2600—3400 м от Чжаньцзяна и Хубея до западного Сычуана и северо-западного Юньнаня.

Выращивалась из семян, полученных из Чехословакии в 1963 г. Всходы плохо переносили сухость воздуха и высокую летнюю температуру. Погибли в первый год испытания. По А. Редеру, VI? зона.

T. diversifolia (Maxim.) Mast. — т. разнолистная

Растет в Японии в горах Центрального и Северного Хонсю на высоте 700—2000 м в прохладном и влажном климате вместе с *Abies veitchii*, *Pinus parviflora*, *Picea jezoensis*, *Thuja japonica dolabrata*. Местами образует чистые насаждения.

В Алма-Ате сеянцы погибли в первое лето (семена из ГДР и Дании).

Растет в Японии: на Южном Хонсю к югу от 36° с. ш., Сикоку, Кюсю, о. Якусима и др. — в горных лесах во влажном и мягком климате на высоте от 600 до 1500 м вместе с *Abies firma*, *Pinus densiflora*, *Sciadopitys verticillata*, *Distylium racemosum* и др.

Выращивалась из семян, полученных из Франции в 1964 г. Всходы погибли в первое же лето. По А. Редеру, тсуга Зибольда отнесена к V зоне.

Picea balfouriana Rehd. et Wils. — ель Балфура

Растет в Западном Китае.

В Алма-Ате выращивалась с 1958 г. Семена получены из Китая (Пекин). Зимует без повреждений, летом не выносит жары и сухости воздуха, часть сеянцев ежегодно выпадает. Последние растения погибли в возрасте семи лет, высотой 21 см. По А. Редеру, ель Балфура отнесена к V зоне.

P. breweriana Wats. — е. Бревера

Дико растет небольшими массивами в западной части Северной Америки на границе штатов Калифорния и Орегон на высоте от 900 (300) до 1800 (2500) м.

Выращивалась из семян, полученных из Норвегии в 1963 г. Всходы погибли в первую зиму. По морозостойкости отнесена А. Редером к V зоне.

Larix maritima Suk. — лиственница приморская

L. dahurica var. *maritima* Kom.

Растет на Дальнем Востоке, по горным склонам р. Ботче, впадающей в море в Татарском проливе близ 48° с. ш. («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

В Алма-Ате делались неоднократные попытки вырастить лиственницу приморскую из семян, полученных из Ивантеевского дендросада, Ленинграда, Риги (Саласпилс). Сеянцы росли медленно, плохо переносили жару и сухость воздуха. В зимнее время отмечалось подмерзание побегов. Сохранность сеянцев небольшая. В течение двух-трех лет происходил постепенный отпад растений и их полная гибель.

L. polonica Racib. — л. польская

Обитает в северо-западной части Карпат, в верховьях р. Вислы, островами. Достигает 35 м высоты. По морфологическим признакам близка к лиственнице европейской и рассматривается как ее географический экотип.

В Алма-Ате выращивалась из семян, полученных из Польши. Росла медленно, плохо переносила жару и сухость воздуха. В четырехлетнем возрасте имела высоту 19 см. Погибла летом 1965 г.

L. potaninii Batal. — л. Потанина

L. chinensis Beissn., *L. thibetica* Franch., *L. griffithii* Mast.

На родине растет в горах Западного Китая (провинции Шенси, северо-западный Юньнань и западный Сычуань) на высоте 2500—4000 м, распространена до верхней границы леса.

В Алма-Ате выращивалась с 1958 г. из семян, полученных из Китая (Пекин, ботанический сад), Польши. Часть сеянцев летом погибла от жары и сухости воздуха, остальные вымерзли зимой. По морозостойкости отнесена А. Редером к V зоне.

Pseudolarix amabilis (Nels.) Rehd. — лжелиственница Кемпфера

Ps. kaempferi Gord.

Растет в горах Восточного Китая на высоте 900—1200 м абс. высоты. В Алма-Ате выращивалась из семян, полученных из Батуми в 1958—1963 гг. Сеянцы росли медленно, страдали от высокой летней и низкой зимней температуры. Погибли после суровой зимы 1968—69 г. По А. Редеру, лжелиственница Кемпфера отнесена к V зоне.

Cedrus atlantica Manetti — кедр атласский

C. elegans Knight, *C. africana* Gord., *C. argentea* Loud., *C. libani* var. *atlantica* J. D. Hook.

Обитает в горах Атласа, Алжира и Восточного Марокко на высоте 1350—2000 м. В нижнем поясе растет с *Juniperus oxycedrus*, *Pinus halepensis*, *P. maritima*, в более влажных условиях — с листопадными дубами и *Abies marocana*.

C. deodara (Roxb.) Loud. — к. гималайский

C. indica G. de Chambr., *C. libani* var. *deodara* J. D. Hook.

Распространен в горах Афганистана на высоте 1800—3000 м, Северного Белуджистана и Северо-Западных Гималаях (1050—3600 м над ур. м.).

Семена и саженцы *Cedrus atlantica* и *C. deodara* получены из Ялты и Душанбе в 1962—1963 гг. Все растения, несмотря на укрытие опилками, вымерзли в первые два-три

года испытаний. Сохранился один экземпляр *C. deodara*, растущий под пологом можжевельника и зимующий с сильным подмерзанием побегов (балл зимостойкости II и I), который после пересадки погиб. По морозостойкости А. Редер отнес первый вид кедра к VI зоне, *C. deodara* — к VII? зоне.

Pinus armandii Franch. — сосна Арманда

Растет в горах ряда провинций Китая, на о. Тайвань, на сухих местах и на коренных горных породах. В 20—30 лет достигает 20—25 м высоты. Произрастает в субтропическом, муссоном или влажно-тропическом климате.

В Алма-Ате испытывается с 1967 г. семенами, полученными из ГДР (Росток), Канады (Торонто), Франции (Нанси). Сеянцы плохо переносили высокую летнюю и низкую зимнюю температуру, после перезимовки в течение лета отмечена постепенная гибель всех растений. По морозостойкости А. Редер отнес сосну Арманда к V зоне.

P. ayacahuite Ehrenb. — с. мексиканская

P. veitchii Roehl.

На родине растет в горах Мексики и Гватемалы на высоте 2300—3400 м абс. высоты. Достигает 30 м высоты.

В Алма-Ате испытывается с 1950 г. Выращивается из семян, полученных из Англии (Кью) и Сочи.

При посеве сухих нестратифицированных семян всходы появляются через два месяца. Сеянцы в открытом грунте растут медленно. В весенне-зимний период побеги подмерзают. В двухлетнем возрасте сеянцы сосны мексиканской вымерзли.

P. bungeana Zucc. — с. Бунге

Обитает в горах Западного Хубэя на высоте 1000—1250 м, на сухих и бесплодных почвах.

В Алма-Ате выращивается с 1958 г., семена получены из Чехословакии, Китая (Нанкин, Пекин), саженцы — из Ялты. В первую зиму отмечено подмерзание побегов, весной при резкой смене температуры происходила гибель растений. По морозостойкости сосна Бунге отнесена А. Редером к IV зоне.

P. brutia Ten. — с. калабрийская

P. pyrenaica Lap.

Обитает на западном и южном побережье Малой Азии до 600 м абс. высоты, в Каликийском Тавре — до 1300 м.

В Алма-Ате выращивалась из семян, полученных из Испании и Италии в 1960 г. Всходы растут быстро, дают го-

дичный прирост до 15 см, к осени рост не заканчивается, побеги не успевают одревеснеть и в зимнее время вымерзают до шейки корня. А. Редер относит сосну калабрийскую к VII зоне.

P. canariensis Smith — с. канарская

Растет на Канарских островах на высоте 800—1800 м абс. высоты. Предпочитает сухие южные склоны.

В Алма-Ате сосна канарская выращивается с 1961 г. Семена получены из Португалии и Италии. В открытом грунте сеянцы вымерзают, помещенные на зиму в оранжерею почти не прекращают роста в течение всей зимы и к весне достигают свыше 50 см высоты. В Алма-Ате может выращиваться только в закрытом грунте.

P. sembra L. — с. кедровая европейская, кедр европейский

Растет в горах Средней Европы — Альпы от Приморских Альп и до нижней Австрии; Карпаты на высоте 1300—2500 м.

В Алма-Ате кедр европейский испытывался неоднократно. Выращивался из семян, полученных из Югославии, Румынии. При посеве сухих (нестратифицированных) семян всходы появляются через год. Летом отмечена массовая гибель всходов. Осенью кедр европейский поздно заканчивает рост побегов (в конце сентября еще растет). В весенне-зимний период концы неодревесневших побегов побиваются морозом. В настоящее время растений не сохранилось. По морозостойкости отнесена А. Редером к IV зоне.

P. coulteri Don — с. Культера

Родина — Северная Америка; горы Нижней Калифорнии и в южной части Прибрежных гор до гор Санта-Лючия и Монте Диабло на высоте 800—1500 м («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

В Алма-Ате испытывалась с 1962 г. Семена получены из Австралии. В первые зимы под снеговым покровом сеянцы зимовали без повреждений. Погибли в суровую зиму 1967—68 г. в возрасте пяти лет высотой 55 см. По А. Редеру, сосна Культера относится к VII зоне.

P. echinata Mill. — с. ежовая

P. mitis Michx.

Растет на востоке Северной Америки по побережью океана от южной части штата Нью-Йорк до северной Флориды, на запад до Арканзаса, южн. Миссури и вост. Техаса,

образует обширные леса по склонам Аппалачских гор и по низменным местам. Достигает 30—40 м высоты.

В Алма-Ате сосна ежовая испытывалась неоднократно семенами, полученными из Сочи и Батуми. Всходы гибнут от летней жары и сухости воздуха, оставшиеся погибают в зимне-весенний период. По морозостойкости отнесена А. Редером к V зоне.

P. eldarica Medw. — с. эльдарская

P. halepensis var. *eldarica* Beissn.

Растет только в Восточном Закавказье на крутых северных и северо-восточных склонах хребта Эльяр-Оуги, возвышающегося в центре Эльдарской степи на правом берегу р. Иоры на высоте 450—600 м над ур. м.

В Алма-Ате сосна эльдарская выращивалась с 1953 г. (семена неоднократно были получены из Тбилиси, Баку). Выращивание сосны окончилось неудачей. Всходы растут быстро, в течение вегетационного периода наблюдается несколько приростов. К осени рост побегов не заканчивается, сеянцы уходят в зиму с неодревесневшими побегами и в первую же зиму погибают. По А. Редеру, сосна эльдарская относится к VII зоне.

P. halepensis Mill. — с. алепская

Растет в западной части Средиземноморской области от Испании и Северной Африки до юга Балканского п-ова, Сирии и Палестины. Обитает в нижнем поясе гор, изредка поднимается до 1750 м абс. высоты. Достигает 10—20 м.

В Алма-Ате сосна алепская выращивалась с 1952 г. семенами, полученными из Тбилиси, Баку, Австрии (Вена), Болгарии (София). Сеянцы в открытом грунте не зимостойки и зимой вымерзают. А. Редер отнес сосну алепскую к VII зоне.

P. longifolia Roxb. — с. длиннохвойная

Растет в горах Афганистана, Кафиристана, Гималаи на высоте 400—2000 м. Образует чистые леса с подлеском из видов *Berberis*, *Cotinus coggygia*. У верхней границы своего распространения встречается с *Pinus griffithii*.

В Алма-Ате сосна длиннохвойная выращивалась из семян, полученных из Батуми в 1960 г. Совершенно не зимостойка. Сеянцы растут быстро и к концу сезона достигают высоты 30 см. Рост побегов к зиме не заканчивается, и в

зиму растения уходят с неодревесневшими побегами. Погибают в первую зиму.

P. monophylla Torr. et Frem.— с. однохвойная

Растет на юго-западе Северной Америки, в Юго-Восточной и Южной Калифорнии.

В Алма-Ате сосна однохвойная выращивалась с 1960 г. из семян, полученных из Швейцарии. Вымерзла в первую зиму. По морозостойкости А. Редер отнес сосну однохвойную к V зоне.

P. muricata Don — с. мягкоигльчатая

Распространена в Калифорнии по берегу океана от Мендосино до Сан-Луис-Обиспо, на северо-западном берегу Нижней Калифорнии и на о. Цедрос. Растет преимущественно на болотах до 600 м абс. высоты.

В Алма-Ате сосна мягкоигльчатая испытывалась с 1961 г. семенами, полученными из Северной Америки, Калифорнии, Франции, Душанбе (саженцы). Сеянцы и саженцы в открытом грунте не выдерживают низкой зимней температуры, жары и сухости воздуха и погибают в первую зиму. А. Редер относит сосну мягкоигльчатую к VII зоне.

Pinus pinaster Sol.— с. приморская

P. maritima Poir.

Является типичным растением западного Средиземноморья и распространена на побережье Лигурии, Тосканы, Корсики, Северной Сардинии, Испании, Португалии, Северо-Западной Африки, а также в Южной Франции. Растет в нижнем поясе по берегам моря, на песчаных дюнах и по склонам гор. Достигает высоты 30 м.

В Алма-Ате (ботанический сад) выращивается с 1960 г. из семян, полученных из Португалии, Болгарии, Италии, Польши (Рогов), Швейцарии, Батуми, Киева, Сочи, Ялты и др. Сеянцы в открытом грунте или вымерзают в первую зиму или зимуют с большим повреждением побегов, в течение лета отрастают с большим трудом и через один-два года вымерзают полностью. Для открытого грунта непригодна. Может выращиваться только как оранжерейное растение. По морозостойкости сосна приморская отнесена А. Редером к VII зоне.

P. pithyusa Stev.— с. пицундская

P. maritima Lamb., *P. halepensis pithyusa* Stev.

Растет лишь в СССР — в Южном Крыму и на Черноморском побережье Кавказа. Чистые древостой обитают на скалистых обнажениях, лишенных почвенного слоя, не поднимаются выше 200—300 м над ур. м.

В местах произрастания *P. pithyusa* количество осадков не более 250 мм в год, температура почвы летом повышается до 64°.

В Алма-Ате сосна пицундская выращивалась с 1960 г. из семян, полученных из Баку и Сочи. Семена дают дружные всходы, которые ежегодно зимой вымерзают. Для Казахстана не перспективна, может выращиваться только в оранжерее. По А. Редеру, сосна пицундская относится к VII зоне.

P. radiata Don — с. замечательная

P. insignis Dougl.

Родина — Северная Америка, берег океана южнее Сан-Франциско и прилежащие острова. Быстро растет на песчаных дюнах.

В Алма-Ате делались неоднократные попытки вырастить сосну замечательную. Семена были получены из Англии (Кью), Калифорнии, Канады, Сочи в 1960—1964 гг. Однолетние всходы достигали 7 см высоты, к осени рост побегов не прекращался и с наступлением заморозков, а затем зимних морозов растения вымерзли полностью. По морозостойкости А. Редер относит сосну замечательную к VII зоне.

P. sabiniana Dougl.— с. Сабина, или белая калифорнийская сосна

Родина — Калифорния — Сьерра-Невада; южная часть Прибрежных гор к югу от Мендосино от 1200 м абс. высоты.

В Алма-Ате сосна Сабина выращивалась из семян, полученных из Калифорнии и Сочи. Две зимы перенесла без повреждений (были очень теплые зимы, минимальная температура —19,5 —20,8°). При резкой смене температуры весной погибла от весенних заморозков. По морозостойкости А. Редер относит сосну Сабина к VI зоне.

P. taeda L.— с. ладанная

Родина — прибрежные равнины и нижние части горных склонов юго-востока Северной Америки.

В Алма-Ате сосна ладанная испытывалась с 1960 г. Выращивалась из семян, полученных неоднократно из Сочи и

Сухуми. Результаты испытания окончились неудачей. Появившиеся всходы растут довольно быстро. К осени они достигают 10—15 см высоты. Побеги не успевают одревеснеть до заморозков, поэтому отдельные сеянцы погибают в первую зиму. Оставшиеся (при укрытии) растут еще 2—3 года. Последние растения вымерзли зимой 1967—68 г. в возрасте четырех лет, достигнув 82 см высоты. Может выращиваться только в оранжерее. По морозостойкости А. Редер отнес сосну ладанную к VI зоне.

***P. virginiana* Mill. — с. виргинская**

Растет на востоке Северной Америки, от Нью-Джерси до Джорджии, от океана на запад до Северо-Восточной Алабамы, Южной Индианы, Теннесси и Огайо («Деревья и кустарники СССР», т. 1, 1949).

В Алма-Ате сосна виргинская выращивалась из семян, полученных в 1965 г. из США (Виргиния). Сеянцы погибли в первую зиму. По морозостойкости А. Редер относит сосну виргинскую к IV зоне.

***Sequoia sempervirens* Endl. — секвойя вечнозеленая**

Taxodium sempervirens Lamb., *S. gigantea* Endl.

Обитает на западе Северной Америки по Тихоокеанскому побережью.

В Алма-Ате выращивалась из семян, полученных из Батуми и Ялты. Сеянцы вымерзли в первую зиму. По морозостойкости А. Редер относит секвойю вечнозеленую к VII зоне.

***Cryptomeria japonica* D. Don — криптомерия японская**

Растет в горах Южной Японии, на островах Хонсю, Сикоку, Кюсю на высоте от 600 до 1200 м абс. высоты. В Китае встречается только в горных провинциях Шеканг и Фокиан, преимущественно на северных склонах.

В Алма-Ате криптомерия испытывалась с 1963 г. Сеянцы, полученные из Душанбе и высаженные в открытый грунт, погибли в первую зиму. В 1965 г. из Киева были получены черенки криптомерии, взятые со взрослого растения, растущего в затенении и зимующего без повреждений. Укоренился один черенок, который три года зимовал с обмерзанием побегов (балл зимостойкости III), рос слабо, достиг 14 см высоты. Погиб в зиму 1969—70 г. По морозостойкости А. Редер относит криптомерию к V зоне.

***Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. — куннингамия ланцетная**

C. sinensis R. Br.

Растет в Южном и Западном Китае на высоте 1000—3000 м в умеренно теплом и влажном климате.

В Алма-Ате куннингамия выращивается с 1960 г. из батумских семян. В возрасте 2,5 месяца сеянцы достигают высоты 30 мм. Зимой в открытом грунте куннингамия вымерзает. Представляет интерес только как оранжерейная культура. По А. Редеру, VII зона.

***Taxodium distichum* (L.) Rich. — болотный кипарис обыкновенный**

Cupressus disticha L.

Обитает на юго-востоке Северной Америки по болотам и берегам рек.

В Алма-Ате болотный кипарис испытывается с 1954 г. из семян и сеянцев, полученных из Румынии, ФРГ (Потсдам), Сочи и Ташкента. Сеянцы в открытом грунте совершенно не зимостойки, вымерзают в первую зиму. А. Редер по морозостойкости относит *Taxodium distichum* к IV зоне.

Из рода *Cupressus* в Алма-Ате испытывалось три вида: *C. arizonica* Greene — кипарис аризонский (горы центр., вост. и южн. Аризоны, Калифорнии, Новая Мексика и сев. часть Мексики); *C. douglasiana* Nick. — кипарис Дукло (Китай, провинция Юньнань); *C. macrocarpa* Hartw. — кипарис крупноплодный (Средняя Калифорния). Выращены всходы, которые погибли в первую зиму. Все испытанные виды кипариса А. Редер отнес к VII зоне.

***Juniperus formosana* Hayata — можжевельник формозский**

Обитает в горах Южного, Центрального и Западного Китая, на о. Тайвань на высоте 2400—4000 м абс. высоты.

В Алма-Ате (ботанический сад) можжевельник формозский испытывается с 1964 г. Черенки получены из Ташкента и укоренены в парнике. Зимой концы побегов подмерзают. Летом от жары и сухости воздуха не страдают. Укорененные черенки в возрасте шести лет имеют высоту 50 см. После пересадки на коллекционный участок растения погибли. По морозостойкости А. Редер отнес можжевельник формозский к V зоне.

J. phoenicea L. — м. красноплодный

Растет на Канарских о-вах, о. Мадейра, Средиземноморская область — от Северной Африки и Испании на восток до Греции и прилегающих к ней островов (о. Кипр) и Палестины. Обитает в нижнем приморском поясе, на скалах и приморских песках.

В Алма-Ате растения в открытом грунте оказались незимостойкими, погибли в первую зиму (сеянцы из Душанбе). По морозостойкости можжевельник красноплодный отнесен А. Редером к VII зоне.

Изучение биологии и экологии голосеменных растений позволило выявить отношение интродуцентов к факторам внешней среды и дать первичную оценку перспективности в новых условиях. Для краткости изложения их биологическая и экологическая характеристики даны в виде индексов и сведены в таблицу, составленную по системе Энглера (см. приложение).

Критерием оценки служили рост растений, зимостойкость, засухоустойчивость и жаровыносливость.

Рост растений оценивался следующим баллом:

растут быстрее, чем на родине	—5,
растут так же, как на родине	—4,
растут медленнее, чем на родине	—3,
растут медленно и частично погибают	—2,
растут медленно и полностью погибают	—1.

Отношение растений к низкой зимней температуре, жаре и сухости воздуха также выражалось в баллах:

зимостойкие, засухоустойчивые и жаровыносливые	—V,
зимостойкие, но незасухоустойчивые и не жаровыносливые	—IV,
недостаточно зимостойкие, но устойчивые к жаре и сухости воздуха	—III,
незимостойкие, незасухоустойчивые и не жаровыносливые	—II,
плохо зимующие в открытом грунте и погибающие в первую зиму или в течение ближайших 2—3 лет	—I.

Для растений, вступающих в пору цветения и семенения, отмечалось:

цветут, но семян не завязывают (цв.),
цветут, образуют шишки, семена выполненные (цв. пл. +),
цветут, образуют шишки, но семена в них невыполненные (цв. пл. —).

У некоторых видов с возрастом повышается устойчивость к местному климату, т. е. происходит адаптация (а).

Каждый вид оценивался нами с точки зрения перспективности в новых условиях и был отнесен к определенной категории в соответствии с принятыми обозначениями: перспективные — п; рекомендуемые — р; требующие дальнейшего изучения — т; неперспективные — н.

Все виды голосеменных, проходившие испытание в Алма-Ате, получили соответствующую оценку. Так, например, для *Pinus mugo* дан следующий индекс: 4V (цв. пл. +) п., р., означающий, что сосна горная растет в Алма-Ате так же, как и в местах естественного обитания, зимостойка, засухоустойчива и жаровынослива, цветет, образует шишки, семена выполненные. Является перспективной породой и может быть рекомендована для зеленого строительства.

При подведении итогов работы с голосеменными растениями можно с уверенностью сказать, что успех интродукции отдельных видов в большой степени зависит от их экологии в природных местообитаниях и географического происхождения семян.

Виды рода *Taxus* по своей экологии являются мезофитами и умброфитами, находящимися в настоящее время в ограниченном ареале. В условиях резко континентального и сухого климата Казахстана они сохраняют замедленный и короткий период роста, свойственный им на родине. Отдельные виды страдают от жары и сухости воздуха (*Taxus baccata*, *T. media*). Вместе с тем среди видов этого рода есть такие, которые в новых условиях растут довольно успешно (*T. canadensis*, *T. cuspidata*, *T. brevifolia*) и под пологом взрослых насаждений хорошо переносят жару и сухость воздуха.

Виды, относящиеся к роду *Tsuga*, произрастают в естественных местообитаниях при высокой влажности воздуха и почвы. По своей экологии они также умброфиты и мезофиты и для сухого резко континентального климата Казахстана являются неперспективными.

Представители рода *Abies* — пихты — обитают только во внетропических областях северного полушария. Большинство их являются горными мезофитами. В процессе филогенеза у них выработались определенная холодостойкость и требовательность к влажности воздуха и почвы. Многие виды пихты в сухом резко континентальном климате Казахстана страдают от жары и сухости воздуха, растут медленно или погибают. Исключение составляют отдельные более ксероморфные виды (*A. sachalinensis*), а также мезофильные пихты (*A. sibirica*). Перспективными могут быть *A. concolor* и *A. numidica*.

Дальнейшую работу с пихтами следует продолжить в направлении использования их в лесном хозяйстве в горных условиях.

В местных экологических условиях удовлетворительно растут виды рода *Pseudotsuga*. Положительные результаты по испытанию в Алма-Ате дугласии следует отнести за счет ее широкого ареала и в связи с этим большой экологической амплитудой приспособляемости, давшей ей возможность расти в новых несвойственных условиях.

Испытанные виды рода *Larix* светолюбивые и быстро растущие растения. Теплая и влажная весна способствует успешному произрастанию почти всех видов лиственницы. Почвенная сухость в большой степени компенсируется поливами. Более теплолюбивые и влаголюбивые виды из Западного Китая и Европы (*L. potaninii*, *L. polonica*) в Алма-Ате страдают от высокой летней и низкой зимней температуры. Наиболее перспективными для местных условий оказались японская, даурская, сибирская и гибридные лиственницы, которые с успехом могут быть использованы в зеленом строительстве, лесном хозяйстве и полезащитном лесоразведении.

Большинство видов из рода *Picea* приурочено к влажным местообитаниям и является типичными горными породами, требовательными к влажности воздуха и почвы.

В Алма-Ате успешно растут виды ели, имеющие широкий естественный ареал или ограниченную область распространения с обитанием на сухих местах в Северной Америке, частично в Западном Китае и европейской части СССР. По своей природной экологии они мезофиты, ксерофиты и ксеромезофиты. К ним относятся *P. glauca*, *P. pungens*, *P. asperata*, *P. abies*, представляющие большой интерес для Казахстана.

Виды ели, обитающие на родине во влажном умеренном или холодном климате, в Алма-Ате страдают от жары и сухости воздуха, низкой зимней температуры, растут здесь медленно или погибают. В их число входят дальневосточные (*P. jezoensis*, *P. glehnii*), кавказские (*P. orientalis*), гималайские (*P. smithiana*), западно-китайские (*P. wilsonii*, *P. likiangensis*), западно-европейские (*P. omorica*) и др.

У отдельных видов рода *Picea* продолжительность и характер роста побегов неодинаковы. Например, наибольшая продолжительность роста принадлежит *Picea glauca* — 68 дней, наименьшая — *P. montigena* — 46. Некоторые виды ели в течение вегетационного периода имеют несколько ярко выраженных максимумов роста и отличаются высоким среднегодовым приростом (*P. asperata*, *P. polita*, *P. montigena* и др.). Отдельные виды растут более или менее равномерно с небольшим приростом побегов (*P. neveitchii*, *P. koraiensis*, *P. schrenkiana*).

Рост побегов у изучаемых растений начинается при определенной среднедекадной температуре воздуха. При более низкой температуре от 9 до 13° начинают расти *P. obovata*, *P. polita* и *P. koraiensis*; при температуре от 16,4 до 18,3° — *P. schrenkiana*, *P. abies* и *P. montigena*.

Род *Pinus* является самым обширным в семействе *Pinaceae*. Успешность произрастания многих видов в новых условиях обусловлена их географией, экологией и филогенией.

Виды сосны из мест естественного обитания с суровым холодным климатом и высокой влажностью воздуха в Алма-Ате испытывают признаки угнетения. Они страдают от жары и сухости воздуха, растут медленно, обладают коротким периодом вегетации, свойственным им на родине. К ним относятся горные бореальные виды Сибири и Дальнего Востока секции *Cembrae* (*P. sibirica*, *P. pumila*, *P. koraiensis*).

Средиземноморские виды сосны устойчивы к жаре и сухости воздуха. Однако их ритм роста не укладывается в безморозный вегетационный период местного климата. Сеянцы растут в Алма-Ате в течение одного сезона до самых заморозков и с наступлением зимы погибают (*P. canariensis*, *P. halepensis*, *P. brutia*, *P. pithyusa* и др.).

Виды рода сосны горных и сухих местностей Крыма, Кавказа, Европы и Северной Америки (*P. pallasiana*, *P. mugo*, *P. banksiana* и др.), а также виды с широким ареалом и большой экологической амплитудой приспособляемости растут в Алма-Ате успешно (*P. silvestris*, *P. ponderosa*).

Как и в Ташкенте, наибольшее число видов (5), перспективных для озеленения и лесных культур, в Казахстане выделено из секции *Eupitys*.

По нашим наблюдениям, характер роста побегов и его продолжительность у отдельных видов сосны неодинаковы. Большинство их растут по типу многовершинной кривой. Продолжительность роста побегов колеблется от 37—50 до 120—180 дней. В соответствии с этим виды сосны разбиваются нами на четыре группы по следующим признакам:

1. Рост равномерный, непродолжительный (37—50 дней), прирост небольшой, свойственный соснам северного происхождения (*P. sibirica*, *P. koraiensis*), а также некоторым североамериканским (*P. strobus*).

2. Рост непродолжительный (50—60 дней), происходит по типу многовершинной кривой, прирост незначительный (*P. mugo*, *P. flexilis*).

3. Рост равномерный, продолжительный (до 87 дней), в течение вегетационного периода отмечается несколько максимумов прироста, общий прирост значительный (*P. ponderosa*, *P. silvestris*, *P. nigra*).

4. Рост продолжительный (120—180 дней), не прекращающийся до конца осени. К этой группе относятся средиземноморские.

земноморские виды сосны, а также виды из субтропических районов.

В пределах близкого географического происхождения большинство видов сосны имеет близкий характер кривых ритма роста, что позволяет высказать предположение о родственных связях этих видов (*P. densiflora*, *P. tabulaeformis*).

Нами отмечено, что почти все виды сосны в той или иной степени увеличивают прирост при повышении температуры воздуха. У большинства их максимальный прирост совпадает с повышением среднедекадной температуры. Наиболее ярко эта связь выражена в середине периода роста побегов. Какой-либо другой связи энергии прироста с метеорологическими элементами установить не удалось.

Начало роста побегов у видов сосны отдельных географических областей совпадает с определенной температурой. Так, группа сосен Сибири и Дальнего Востока начинает расти при более низкой температуре воздуха — от 3,7 до 5,6°; при среднедекадной температуре от 8,7 до 10° начинается рост видов сосны Китая и Западной Европы; при среднедекадной температуре воздуха от 9 до 13° — сосны Северной Америки.

Испытание представителей семейства *Taxodiaceae* (род *Sequoia*, *Sequoiadendron*, *Metasequoia*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia* и *Taxodium*) показало их неперспективность для Казахстана из-за слабой зимостойкости. Они являются древними реликтовыми растениями с очень ограниченными ареалами, требующими специфических условий местообитания. То же следует сказать и в отношении представителей других семейств из рода *Ginkgo*, *Cephalotaxus*, *Podocarpus*, *Libocedrus* и *Cupressus*, испытание которых не дало результатов.

Из семейства *Cupressaceae* стойкими в местных условиях оказались отдельные виды рода *Thuja*, *Chamaecyparis* и *Juniperus*, а также монотипные эндемичные виды рода *Biota* и *Microbiota*.

Из рода *Thuja* наиболее зимостойкой, засухоустойчивой и жаровыносливой следует считать *Thuja occidentalis*, которая может явиться перспективной древесной породой для Казахстана.

Biota orientalis в отдельные суровые зимы подмерзает, но сухое и жаркое лето переносит удовлетворительно и поэтому для Казахстана она также представляет интерес.

Мезоксерофильная *Microbiota decussata* исключительно неприхотливая к местному климату, поэтому она также может быть использована в озеленении населенных мест Казахстана.

Из рода *Chamaecyparis* — *Ch. pisifera squarrosa* с игловидной голубоватой хвоей и *Ch. nootkatensis viridis* — менее

требовательны к влажности воздуха и более зимостойки в местных условиях, чем остальные виды этого рода, поэтому необходимо их дальнейшее изучение.

Большинство испытанных видов рода *Juniperus* устойчиво в местных условиях. По своей природной экологии они являются ксерофитами, гелиофитами или сциофитами, микротермами. Для Казахстана они представляют особый интерес. Исключение составляют отдельные виды можжевельника Средиземноморской флористической подобласти (*J. excelsa*, *J. foetidissima*, *J. formosana*, *J. phoenicea*), которые в зимний период обмерзают.

Рост побегов у видов семейства *Cupressaceae* имеет свои особенности. Представители рода *Thuja*, *Biota*, *Chamaecyparis* и *Juniperus* характеризуются продолжительным, не прекращающимся до осени ростом генеративных органов. По-видимому, развитие видов этого семейства в далеком прошлом проходило в благоприятных климатических условиях с достаточным количеством тепла и влаги, в результате которых сформировались виды с длительным периодом роста.

Зимостойкость видов голосеменных растений зависит от географического происхождения семян. Сеянцы, выращенные от семян, полученных из южных районов, оказались менее зимостойкими по сравнению с растениями более северных мест (*Biota orientalis*, *Taxus baccata*, *Thuja plicata*, *Pinus monticola*, *Abies normanniana* и др.). У отдельных видов с возрастом повышается устойчивость к низкой зимней температуре, жаре и сухости воздуха.

Таким образом, проведенные нами работы по испытанию голосеменных растений и полученные результаты говорят о широкой интродукционной возможности для многих видов в местных условиях. Изучение биологических и экологических особенностей, создание молодым сеянцам в первые годы необходимых условий для роста и развития обеспечивают введение новых ценных декоративных видов голосеменных в лесное хозяйство и зеленое строительство республики.

Для народного хозяйства Казахстана нами рекомендуются 28 видов и три гибридных формы, для широкого производственного испытания — 11 видов и 16 декоративных форм.

Предварительный ассортимент голосеменных растений, рекомендуемый для Казахстана:

1. Пихта сибирская — *Abies sibirica*.
2. Лжетсуга тиссолистная, дугласия — *Pseudotsuga taxifolia*.
3. Л. сизая — *P. glauca*.
4. Ель канадская — *Picea glauca*.
5. Е. колючая — *P. pungens*.

Рекомендуемый ассортимент голосеменных растений по дендрологическим районам Казахстана

6. Е. обыкновенная — *P. abies*.
7. Е. сибирская — *P. obovata*.
8. Е. шероховатая — *P. asperata*.
9. Е. Шренка — *P. schrenkiana*.
10. Лиственница даурская — *Larix dahurica*.
11. Л. сибирская — *L. sibirica*.
12. Л. японская — *L. leptolepis*.
13. Сосна Банкса — *Pinus banksiana*.
14. С. веймутова — *P. strobus*.
15. С. гибкая — *P. flexilis*.
16. С. горная — *P. mugo*.
17. С. желтая — *P. ponderosa*.
18. С. крымская — *P. pallasiana*.
19. С. крючковатая — *P. hamata*.
20. С. обыкновенная — *P. silvestris*.
21. С. сибирская — *P. sibirica*.
22. С. черная — *P. nigra*.
23. Можжевельник виргинский — *Juniperus virginiana*.
24. М. обыкновенный — *J. communis*.
25. М. сибирский — *J. sibirica*.
26. Туя западная — *Thuja occidentalis*.
27. Биота восточная — *Biota orientalis*.
28. Микробиота перекрестнопарная — *Microbiota decussata*.

Гибридные лиственницы

29. *L. sibirica* × *L. leptolepis*.
30. *L. decidua* × *L. leptolepis*.
31. *L. sibirica* × *L. decidua*.

Виды, рекомендуемые для широкого производственного испытания: *Abies sachalinensis*, *Picea polita*, *Juniperus serawshchanica*, *J. conferta*, *J. dahurica*, *J. rigida*, *J. semiglobosa*, *J. chinensis*, *J. turkestanica*, *J. sabina*, *Chamaecyparis nootkatensis*.

Формы: *Picea abies inversa*, *P. a. virgata*, *Thuja occidentalis aurea*, *T. o. aurea-spicata*, *T. o. cristata*, *T. o. douglasii pyramidalis*, *T. o. elegantissima*, *T. o. fastigiata*, *T. o. globosa*, *T. o. hoveyi*, *T. o. ericoides*, *T. o. spiralis*, *T. o. wareana lutescens*, *Chamaecyparis pisifera squarrosa*, *Juniperus sabina tamariscifolia*, *J. s. variegata*.

Предварительный ассортимент составлен на основе изучения интродуцированных голосеменных растений в ботанических садах и лесхозах Казахстана и по литературным данным.

Рекомендуемые виды распределяются по дендрологическим районам Казахстана следующим образом (табл. 18).

Дендрологические районы Казахстана (по А. М. Мушегяну, 1962)	Название вида (нумерация означает название вида, указанного под этим же номером на стр. 219,220)
Тоболо-Ишимский	6, 20
Иртышский	4, 11, 20, 24
Урало-Каспийский	5, 16
Актюбинский	16, 24
Тургайский	16, 20, 24
Кокчетавский	1, 7, 13, 20, 21, 24
Каркаралинский	6, 7, 11, 13, 20, 21, 24, 29—31
Западного мелкосопочника	10, 11, 12, 17, 24
Восточного мелкосопочника	11, 12, 17, 20, 24
Алтайский	1, 5, 6, 7, 8, 11, 12, 17, 20, 21, 24
Зайсанский	1, 7, 11, 20, 29—31
Саур-Тарбагатайский	6, 7, 11, 13, 20, 25, 28
Джунгарский	1—31
Западно-Тяньшаньский	1—31
Северо-Тяньшаньский	1—31, за исключением 2, 19

Все рекомендуемые виды и формы могут произрастать при обязательном орошении на культурно-поливных землях, а в горных районах республики — на богаре. Более детальное районирование Казахстана для озеленения и лесоводства должно быть составлено с учетом почвенных условий и микроклиматических особенностей местности.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНТРОДУКЦИИ ГОЛОСЕМЕННЫХ РАСТЕНИЙ В СВЕТЕ СОВРЕМЕННЫХ ПРЕДСТАВЛЕНИЙ

Интродукция растений возникла очень давно, однако на первых этапах она осуществлялась стихийно и нередко терпела неудачи из-за случайного переноса южных растений на север, где они быстро погибали. В более позднее время были получены положительные результаты в области продвижения овощных, травянистых, плодовых и декоративных растений далеко за пределы их естественного ареала. Ф. Энгельс (1955) писал об этом периоде: Человек... «переносит полезные растения и домашних животных из одной страны в другую и изменяет таким образом флору и фауну целых частей света. Более того. При помощи разных искусственных приемов разведения и выращивания растения и животные так изменяются под рукой человека, что становятся неузнаваемыми».

Имеющиеся достижения в этой области находят свое объяснение в теоретическом обосновании процессов интродукции.

Представление об интродукции и акклиматизации растений, а также история становления этих терминов нашли отражение в обширной литературе (Дарвин, 1859; Регель, 1860; Бекетов, 1864; De-Candolle, 1885; Flahault, 1899; Maug, 1890; 1909; Мичурин, 1948; Любименко, 1913; Pavari, 1916; Willis, 1922; Cajander, 1924, 1926; Данилов и Борткевич, 1925; Ilwessalo, 1926; Ильинский, 1928; Малеев, 1929; Вульф, 1932; Керн, 1934; Гинкул, 1936; Шлыков, 1936; Павлов, 1942; Русанов, 1950, 1954, 1957, 1967; Кормилицын, 1949; Соколов, 1953, 1955, 1957, 1969; Васильев, 1957; Цицин и Доброхвалов, 1964; Лория, 1969, и др.).

Мы не будем останавливаться на многочисленных работах, относящихся к данному вопросу, отметим только, что понятие этих терминов рассматривалось и обсуждалось на сессии Совета ботанических садов СССР. В результате этого сессия от 29 сентября 1971 г. предложила следующую формулировку толкований «интродукция» и «акклиматизация

растений»: «Интродукция растений» — целеустремленная деятельность человека по введению в культуру в данном естественно-историческом районе растений (родов, видов, подвидов, сортов и форм) или перенос их в культуру из местной природы. «Акклиматизация» — суммарная реакция растений на изменившиеся условия среды или воздействия человека при интродукции, приводящие к возникновению новых форм или видов с повышенной стойкостью и продуктивностью в новых условиях за пределами экологического ареала исходных форм. По нашему мнению, эта формулировка отражает сущность проводимых работ по введению в культуру интродуцентов.

Разработка методов интродукции является одной из важнейших проблем современной биологии, разрешающей ряд теоретических и практических вопросов. В связи с этим мы остановимся на основных работах по данному вопросу.

В начале нашего столетия немецкий лесовод проф. Г. Майр (Maug, 1909) разработал теорию климатических аналогов, согласно которой перенос растений, «натурализация», по Майру, должен осуществляться в тождественные климатические и экологические условия. Последователи теории Майра: проф. А. Павари в Италии (Pavari, 1916), проф. А. Каандер в Финляндии (Cajander, 1924) и др. разработали ее более детально.

В Советском Союзе теория фитоклиматических аналогов нашла отражение в работах проф. Т. Г. Селянинова (1937), Э. Э. Керна (1925, 1934).

Методом климатических аналогов широко пользовались ученые при выборе исходного материала для интродукции. К этому методу прибегают и в настоящее время. Он является более или менее достоверным при высокой степени сходства аналогов и может быть применен в отдельных конкретных случаях, когда нет достаточных данных об экологии того или иного вида. Вместе с тем отсутствие аналогии еще не говорит о конечных результатах при перенесении растений в новые условия.

Н. И. Вавилов (1965) не отрицал роли данного метода, однако говорил, что «полных климатических и почвенных аналогов для различных стран не существует... Руководствуясь климатическими и почвенными данными при подборе видов и сортов, приходится к так называемым климатическим аналогам подходить с большой осторожностью, не увеличивая их значения». Н. И. Вавиловым был предложен ботанико-географический метод для привлечения исходного материала при интродукции и селекции сельскохозяйственных растений.

Таким образом, основой учения Н. И. Вавилова является дифференциальная систематика видов и форм культур-

ных растений и их ближайших предков, установление ареалов и географических центров, выделение из них различных географо-экологических групп. Экологическая приспособленность и изменчивость признаков выявляются географическими посевами ряда видов, форм и сортов растений.

Разработанный Н. И. Вавиловым метод дал положительные результаты при введении культурных растений из других стран. Он применим и к древесным растениям, однако для проведения эксперимента с ними необходимо длительное время (десятки и даже сотни лет). В отношении сельскохозяйственных культур Н. И. Вавилов (1926) писал, что для них «дифференциально-географический метод требует, конечно, огромного ботанического материала из разных стран, изучение рас путем посевов в одинаковых условиях для установления наследственных различий и в общем является весьма кропотливым и долгим».

Однако «центры происхождения» культурных растений (китайский, средиземноморский и среднеазиатский), установленные Н. И. Вавиловым, представляют интерес и для древесных пород при их интродукции.

Позднее ученые нашей страны, разрабатывая новые методы интродукции, углубили ботанико-географический метод Н. И. Вавилова. В частности, А. М. Кормилицын (1956, 1959, 1964, 1969) предложил флорогенетический метод, в основу которого была взята идея, выдвинутая в свое время А. Н. Красновым (1899), В. Л. Комаровым (1931) и Г. Н. Высоцким (1936) о том, «что флористический состав, история его фермирования, географические взаимосвязи и экологические типы растений в ландшафте того или иного района отражают комплекс важнейших экологических условий и определяют потенциальные возможности для обогащения флоры этого района» (Кормилицын, 1964).

По А. М. Кормилицыну, отправным пунктом принимается флора района интродукции, и от нее автор идет к другим флорам земного шара, являющимся источником интродукционного материала. При этом большое значение придается современным географо-флористическим связям района интродукции с другими флорами земного шара, которые могут служить основными центрами получения исходного материала. С целью совершенствования флористического метода автор выдвигает свой метод фитоценологических индикаторов, позволяющих более точно определять конкретный ассортимент видов для испытания в новых условиях. Таким образом, флорогенетический метод А. М. Кормилицына представляет собой по сути дела одну из форм ботанико-географического метода Н. И. Вавилова.

Метод интродукции филогенетическими родовыми комплексами предложен Ф. Н. Русановым (1950, 1954). Соглас-

но этому методу для интродукции привлекается по возможности все или большинство видов данного рода. Испытание интродуцентов дает представление о реакции видов на новые условия, не свойственные им условия. Виды, давшие положительные результаты при испытании, отбираются для дальнейшей работы. Для растений, представляющих особенный интерес, но не удающихся в культуре, необходима подстановка требуемых им условий или более глубокое акклиматизационное воздействие, приводящее к коренному изменению того или иного вида.

Теоретическое обоснование предложенного метода с привлечением в новые условия большего числа видов избранного рода из различных климатических зон со своей историей развития и разными требованиями к условиям существования дает возможность интродуктору определить пути эволюции представителей исследуемого рода, глубже изучить биологию отдельного вида. В итоге исследований вскрываются новые и часто неведомые особенности этих растений.

Второй метод эдификаторов также предложен Ф. Н. Русановым. Он заключается в подборе для интродукции господствующих в ценологических группировках видов, обладающих большой амплитудой приспособляемости и занимающих обширные ареалы.

Эдификаторы, введенные в новые условия за границей их естественного ареала, сравнительно легко приживаются в этих природных условиях.

В наших интродукционных работах с голосеменными растениями применялся метод родовых комплексов, с помощью которого получены ценные сведения по испытанию отдельных видов. Так, например, в родовом комплексе *Abies* было изучено 26 видов из различных географических областей. Род пихта — один из древних в семействе *Pinaceae*. Большинство его видов — мезофиты и обычно растут в горах во влажном климате. В резко континентальном климате Казахстана многие из них страдают летом от жары и сухости воздуха, растут медленно, кустятся и частично выпадают или погибают полностью. Только некоторые виды данного рода молодые в эволюционном процессе, растут они не только в горах, но и на равнине. В местных условиях перспективной для лесного хозяйства и зеленого строительства оказалась *Abies sibirica*. Заслуживают дальнейшего изучения *A. sachalinensis*, *A. numidica* и *A. concolor*.

Из испытывавшихся 55 видов рода *Pinus* было выделено 9 перспективных, успешно растущих в Алма-Ате. Но наряду с ними имеются ценные виды, трудно выращиваемые из семян в местных условиях. Они являются медленно растущими, требовательными к влаге растениями. К ним относится *Pinus sibirica*. Созданием для него соответствующих усло-

вий (прививки на сосне обыкновенной) мы смогли добиться его хорошего роста и развития.

Метод эколого-исторического анализа флоры, предложенный М. В. Культиасовым (1953, 1956, 1958, 1965), применялся им в работе по интродукции травянистых растений в различных экологических условиях. Источником для их интродукции являлась природная флора, которая подвергалась историческому и экологическому анализу с точки зрения ее происхождения и развития. Затем выделялись эколого-исторические группы растений, которые претерпели изменения, прежде чем поселились в этой флоре. Обладающие меньшим консерватизмом наследственности, эти растения должны были легче приживаться в новых условиях. В результате испытания растений в различных географических условиях выявились наиболее благоприятные районы для их произрастания.

Как видно из сказанного, для травянистых растений этот метод может применяться, а для древесных пород он не совсем пригоден из-за длительности эксперимента. Кроме того, неприемлем сам подход к объекту исследований. По М. В. Культиасову, объект интродукции есть природная флора, а не сам район интродукции.

Большое значение при подборе исходного материала для интродукции имеет исторический метод. Впервые этот метод был применен в науке об обществе. Ч. Дарвин нашел ему применение и в биологии. К. А. Тимирязев (1922) высоко оценивал исторический метод и по этому поводу писал: «Значит, ни морфология, со своим блестящим и плодотворным сравнительным методом, ни физиология, со своим еще более могущественным экспериментальным методом, не покрывают всей области биологии, не исчерпывают ее задач; и та, и другая ищет дополнения в методе историческом».

История развития растительности земного шара и исторический анализ отдельных флор дают ключ к разгадке многих тайн природы. Всестороннее изучение прошлых и настоящих ареалов отдельных семейств, родов и видов дает право на суждение об их экологии и возможности продвижения интересующих нас растений в новые, не свойственные им условия.

Адаптация растений в природе — постоянный и длительный процесс, направленный на выживание отдельных видов в тех или иных условиях. В результате этого процесса в природе появляются многочисленные новые формы и даже виды. Особенно сильный формообразовательный процесс у растений происходит на стыке ареалов, где имеются большие возможности для естественной гибридизации между родственными видами. Задачей интродуктора является вскрытие

потенциальных возможностей, приобретенных растениями в ходе исторического развития.

В этой главе мы делаем первую попытку анализа результатов интродукции голосеменных растений в Казахстане с позиции истории флор земного шара, не отрывая ее при этом от ботанико-географического метода. Особое внимание уделяется экологии интродуцированных видов.

В умеренных широтах земного шара голосеменные занимают огромные площади. По последним сводкам (Соколов, Связева, 1965), на земном шаре насчитывается 620 видов голосеменных растений, объединенных в четыре класса с 12 семействами и 57 родами:

- I класс — *Coniferales* — шишконосные (7 семейств),
- II класс — *Cycadales* — саговые (1 семейство),
- III класс — *Ginkgoales* — гинкговые (1 семейство),
- IV класс — *Gnetales* — гнетовые (3 семейства).

В дикой флоре СССР произрастает 83 вида, интродуцировано 192, что составляет 44% от общего числа видов голосеменных, произрастающих на земном шаре.

По данным Я. Л. Абашидзе (1950), 428 видов (68%) имеют ареалы только в северном полушарии и 180 (29%) — в южном. В обоих полушариях встречается только 19 видов (3%). Почти половина видов (293) распространена на всех материках земного шара, в Северной Америке произрастает 163 вида, в Юго-Восточной Азии — 135.

Я. Л. Абашидзе в результате изучения ареалов существующих ныне видов голосеменных растений дает следующую их распределение в разрезе флористических подобластей.

Северное полушарие		
I. Средиземно-малоазиатская подобласть	— 59 видов	(9,3 %)
II. Европейско-сибирская	— 34 *	(5,4 %)
III. Центральноеазиатская	— 33 *	(5,2 %)
IV. Китайско-японская	— 135 *	(21,5 %)
V. Североамериканская (сосновая)	— 163 *	(26,0 %)
Итого	424	
Южное полушарие		
VI. Южноамериканская подобласть	— 45 видов	(7,2 %)
VII. Австралийско-океаническая	— 124 *	(20,0 %)
VIII. Южная и Центральнотропическая Африка	— 34 *	(5,4 %)
Итого	203	100%
Всего	627	

Голосеменные растения южного полушария не представляют интереса для открытого грунта Казахстана из-за слабой зимостойкости.

Класс шишконосных самый большой из подотдела голо-семенных, произрастающих в настоящее время на земном шаре. Характерными для северного полушария являются роды: *Pinus*, *Picea*, *Abies*, *Larix*, *Cedrus*, *Tsuga*, *Taxus*, *Cupressus*, *Juniperus*, *Thuja*, *Biota*, *Cephalotaxus*, *Keteleeria*, *Pseudotsuga*, *Ginkgo*, *Microbiota*, *Torreya*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Glyptostrobus* и др. Для южного полушария типичны *Araucaria*, *Podocarpus* и др. И если у голосеменных растений, произрастающих на разных материках, существует различие в видах и родах, то этого нельзя сказать в отношении семейств, большинство которых произрастает на материках обоих полушарий.

Таким образом, между флорами материков существует, с одной стороны, сходство по семействам и, с другой, — резкое различие в видовом отношении. Это обстоятельство является несомненным доказательством того, что в историческом прошлом между этими материками существовала связь.

В дальнейшем изложении мы пользуемся кратким описанием истории развития флоры земного шара Н. В. Павлова (1948).

До нижнекаменноугольного периода климат земли был более или менее одинаковым, теплым, влажным и безморозным. В то время господствовали семенные папоротники и первые хвойные — кордаиты (*Cordaites*).

В среднем и верхнем карбоне (каменноугольный период) происходила дифференциация климата, приведшая к зональному распределению растительности и возникновению ботанико-географических областей. В составе наиболее изученной флоры тропической зоны описаны гигантские плауновые (лепидодендроны) и древние хвоицы — каламиты. В нижнепермское время на материке Евразии появилась флора с признаками некоторой ксерофитизации. Новыми элементами флор здесь являются голосеменные породы: вальхия (*Walchia*) и дадоксилон (*Dadoxylon*), схожие с современными араукариями, гинкговые (*Ginkgoaceae*) и саговники (*Cycadales*). В верхнепермских отложениях примитивные семенные папоротники и кордаиты постепенно исчезают, а на их месте развиваются вальхия, саговники и гинкговые. В нижнепермское время в тропическом поясе интенсивно вымирают лепидодендроны и сигиллярии, т. е. исчезает комплекс влажной карбоновой флоры и заменяется более ксероморфными типами шишконосных, саговников и гинкго. Основной ландшафт образуют особые голосеменные — кордаиты с широкими цельными листьями.

В Азии ксерофитизация растительности еще долгое время не происходила, Сибирь и берега Тихого океана оставались теплыми и влажными.

В верхнепермском периоде аридизация климата охватила всю Европу до Донецкого бассейна и Кавказа, продвинулась в Азию, где, например в Китае, на месте влаголюбивых карбоновых комплексов образовались бесплодные пустыни.

В растительном мире триаса преобладали саговниковые, шишконосные и гинкговые, в конце его появились беннеттиты.

В юрском периоде на суше были распространены те же группы растений. Из голосеменных встречались араукарии, множество видов типичного рода гинкго, саговников, беннеттитов и папоротников.

Различие между триасом и юрой заключалось не в исчезновении или появлении каких-либо крупных систематических групп растений, а в изменении родового или видового состава существующих. В верхнем триасе и средней юре в Европе, по-видимому, царил сухой климат. В середине юрского периода началось развитие новой флоры. Намечаются районы господства шишконосных растений.

В меловом периоде Северная Америка была отделена от Южной. Восточная Азия на большей части территории представляла континентальную страну.

Существенная смена и преобразование флоры на земле происходили в меловом периоде. В самом начале мела еще продолжалось развитие юрских элементов: древовидных папоротников, шишконосных и саговников. Среди шишконосных встречались формы, близкие к современным кипарисам. В нижнем мелу развиваются беннеттиты. Во второй половине нижнего мела появлялись сначала одиночные, а затем все в большем количестве первые представители покрытосеменных растений. С начала верхнего мела покрытосеменные растения оттесняют на второй план саговники и папоротникообразные и занимают господствующее положение.

В третичном периоде полностью сохранялось господство покрытосеменных растений. Однообразная флора начала расчленяться на отдельные ботанико-географические провинции, различные по флористическому составу. В палеогене их насчитывалось две: Полтавская и Тургайская. Первая включала Западную Европу, юг европейской части СССР, примерно до Волгограда, отсюда уходила в Южную Азию, занимая современные тропические и субтропические широты Старого Света. В западном полушарии она объединяла Мексику и прилегающие полосы современных субтропической и тропической зон. Характерной особенностью этой провинции являлось наличие тропической флоры: пальм, лавров, мирт, тропических вечнозеленых дубов, крупных папоротников, гигантских шишконосных *Sequoia*, *Taxodium* и т. п.

Вторая флористическая провинция — Тургайская — занимала в третичном периоде внетропическую Азию и Ангарскую сушу, Северную Америку, а также современную арктическую область. Во флоре этой провинции главную роль играли деревья и кустарники с опадающей листвой: бук, граб, ильмовые, гинкго и др., из шишконосных здесь росли секвойя и болотный кипарис.

В миоцене в южной (Полтавской) провинции субтропические вечнозеленые элементы исчезали или оттеснялись к югу, их заменяли более теплолюбивые листопадные формы.

В плиоцене этот процесс также продолжался. К концу третичного периода только крайний юго-восток Ангариды сохранил обедненную тургайскую флору, вся остальная Сибирь была уже занята хвойной тайгой.

В четвертичном периоде происходили наиболее важные изменения физико-географических условий существования растительности. Этот период характеризуется рядом последовательных оледенений значительной части земной поверхности, чрезвычайно видоизменивших состав и распределение ее растительного покрова. В результате резких изменений климата из отдела голосеменных наиболее приспособились к современным условиям существования представители класса шишконосных и гнетовых растений. Кое-где в тропических и субтропических областях земного шара сохранились саговники и гинкговые — с одним семейством и одним видом.

По Р. Флорину (Florin, 1963), основные пути миграции голосеменных растений проходили в прошлом, главным образом вдоль горных и складчатых поясов в позднем палеозое, мезозое и раннем кайнозое. В позднетретичном и четвертичном периодах основную роль в этом отношении играли пояса кайнозойской складчатости вдоль древнего моря Тетиса, создававшие благоприятные условия для миграции, эволюции, а также сохранения большого числа реликтовых видов.

В отношении центра происхождения этих растений Р. Флорин говорит следующее: «...видимо, более вероятно, что как хвойные, так и тиссовые первоначально возникли в условиях субтропического и теплоумеренного климата, в средних широтах (приблизительно 25—50°) в северном полушарии».

Изучение ископаемых флор Казахстана началось со второй половины XIX в. А. Н. Криштофович (Корнилова, 1966) на основании обобщения накопленного материала установил возраст кайнозойских отложений на территории республики (олигоцен). По его данным, флоры этого возраста принадлежали к типу мезофильных лесных флор, которые вместе с аналогичными флорами Сибири, Маньчжурии, Кореи, Сахалина, северной части Японии и Аляски составляли Тур-

гайскую провинцию Тургайской ботанико-географической области верхнего палеогена.

На территории современного Казахстана, несколько древнее, в эоцене, было установлено существование флоры иного субтропического характера, принадлежавшей Полтавской ботанико-географической области.

В. С. Корнилова (1955) предлагает внутри Полтавской ботанико-географической области выделить особую палеофлористическую Казахстанскую провинцию исходя из того, что эоценовые флоры Казахстана отличаются от Полтавской отсутствием представителей мангровых болот. Кроме того, казахстанским флорам свойственно присутствие пустынных видов (*Welwitschia*, *Ephedra*). Эта флора характеризуется развитием субтропических элементов. Наиболее типичными для нее являются наличие вечнозеленых дубов, пальм, обилие ксерофитных кустарников и голосеменных растений *Podocarpus*, *Sequoia* и *Pinus*.

Территория Казахстанской провинции простирается от Южного Урала (на западе) до левобережья р. Иртыш; далее на восток граница ее пока не ясна. На севере она граничит с Гренландской (на Урале) и Тургайской провинциями Тургайской ботанико-географической области и на юге — с Туркменской провинцией. В ботанико-географическом отношении она входит в Центральноазиатскую флористическую подобласть, близкую к Средиземно-малоазиатской (Абашидзе, 1950). По данным Я. Л. Абашидзе, в этой области преобладают сосны и можжевельники, почти все остальные представители голосеменных растений относятся к тем же родам, к которым принадлежат средиземно-малоазиатские виды: *Picea*, *Abies*, *Cedrus*, *Cupressus*, *Taxus* и *Ephedra*. Однако в Средиземно-малоазиатской подобласти не встречаются виды, распространенные в Центральноазиатской подобласти (*Tsuga*, *Podocarpus*). В этой области почти $\frac{3}{4}$ (77%) эндеми: *Picea morinda*, *P. schrenkiana*, *Abies semenovii*, *Juniperus squamata*, *J. serawschanica*, *J. semiglobosa*, *J. turkestanica*, *Ephedra fedschenkovi*, *E. intermedia* и др.

Почвенно-климатические условия Казахстана, в частности Алма-Аты, с холодной зимой и резкими колебаниями температуры, незначительным и неустойчивым снеговым покровом, резкими потеплениями и похолоданиями в весенний и зимний периоды ограничивают интродукцию растений из субтропических и тропических областей. Голосеменные растения влажных местообитаний плохо переносят здесь высокую летнюю температуру и сухость воздуха, отдельные виды даже погибают.

В результате проведенных исследований по интродукции голосеменных коллекция их доведена до 149 видов и 100 форм. В это число вошли растения с разной степенью зимо-

стойкости и реакцией на атмосферную сухость воздуха. Сведения о числе видов, интродуцированных в ботаническом саду из различных флористических подобластей, приводятся в таблице 19.

Таблица 19

Число видов голосеменных растений, интродуцированных в ботанический сад из различных флористических подобластей (по состоянию на 1 октября 1969 г.) *

Флористические подобласти	Число		% от общего числа интродуцированных голосеменных
	родов	видов	
Китайско-японская	15	51	36,6
Североамериканская	12	45	31,9
Европейско-сибирская	5	20	14,0
Средиземноморская	4	15	10,5
Центральноазиатская	4	10	7,0

* В это число не вошли 8 гибридных растений и 100 разновидностей и форм.

По числу деревьев и кустарников, произрастающих в Алма-Ате (ботанический сад), первое место занимают виды Китайско-японской и Североамериканской флористических подобластей. Из Европейско-сибирской флористической подобласти интродуцировано всего 20 видов и Центральноазиатской — 10. Все они требуют обязательного полива в течение вегетационного периода. По устойчивости в местных условиях на первом месте растения Североамериканской флористической подобласти хвойных Гудзонского и Лаврентийского лесов. Большинство их мирится с летней сухостью воздуха Алма-Аты. В противоположность им многие растения Китайско-японской и Европейско-сибирской флористических подобластей плохо переносят высокую летнюю и низкую зимнюю температуры и сухость воздуха. К ним относятся сосна гималайская веймутова, виды пихты, болотный кипарис и др. Эти породы не имеют у нас практического значения и не могут быть использованы для озеленения.

Удачным примером интродукции из Европейско-сибирской флористической подобласти в Алма-Ату следует считать *Pinus mugo*, *P. silvestris*, *Juniperus communis*, *J. dahurica*, *J. sabina*, *Abies sachalinensis*, *Picea obovata*, *P. abies*, *Larix sibirica*, *L. dahurica*, *L. decidua* и др. По-видимому, одной из причин успешной интродукции большинства перечисленных видов являются обширные ареалы, в которых растения приобрели пластичность и устойчивость к новым неблагоприятным почвенно-климатическим условиям. Экологические факторы в местах естественного обитания отдельных видов и в условиях культуры имеют некоторое

сходство. Виды, перенесенные из таких мест, хорошо растут в Казахстане.

Виды рода *Juniperus* выработали в процессе эволюции признаки ксерофитизации. Большинство их засухоустойчивы и морозостойки. Короткая игловидная и чешуйчатая хвоя дает им возможность переносить высокую летнюю температуру и сухость воздуха. Таким образом, в составе интродуцированных видов голосеменных господствуют представители гемиксерофильной флоры указанных выше флористических подобластей. Мезофильные же растения требуют в течение вегетационного периода создания специального микроклимата и повышенного ухода. Так, тисс европейский, кедр речной и др. в наших условиях недолговечны и при малейшем ослаблении ухода погибают. Они также не могут быть использованы для озеленения. В коллекции растения южного полушария не представлены. Это говорит об отсутствии географо-флористических связей Казахстана с Южной Америкой.

Джезказган и Караганда входят в Туранскую провинцию Центральноазиатской подобласти Галарктики. В пределах этой подобласти наибольший успех имела интродукция видов, происходящих из Туранской провинции и относящихся к Центральноазиатским и Среднеазиатским элементам флор. Таковы удачные опыты с можжевельником казахским, обыкновенным, сибирским и ложноказахским. Совершенно очевидно, что эти виды, сформировавшиеся в Центральноазиатских пустынях и прошедшие с ними эволюцию в направлении ксерофитизации, и являются экологически наиболее приспособленными к местным условиям. Они достаточно холодостойки и засухоустойчивы.

Примером переноса из одной флористической подобласти в другую может служить интродукция отдельных видов растений Североамериканской подобласти: ели колючей, туи западной, сосны желтой, можжевельника виргинского и др. Возможность произрастания этих растений в новых условиях объясняется их высокой зимостойкостью и неприхотливостью к условиям существования в местах естественного обитания. Вегетационный период этих растений укладывается в безморозный период Караганды. Однако в летний период на открытых местах они страдают от сухости воздуха и хорошо растут под притенением.

Из Китайско-японской подобласти здесь интродуцирован только можжевельник китайский. Из Европейско-сибирской подобласти в Караганде растут можжевельник даурский, лиственницы: даурская, японская, европейская и сибирская.

Особое место как в климатическом, так и почвенном отношении занимает Рудный Алтай и, в частности, Ленино-

горск, который характеризуется снежной и морозной зимой. Лето там прохладное и дождливое с обильным выпадением осадков. Наблюдаются поздневесенние (май—июнь) и раннеосенние (конец августа — начало сентября) заморозки. Абсолютный минимум температур воздуха бывает ниже 40°. В ботанико-географическом отношении он входит в Европейско-сибирскую флористическую подобласть. Из этой области в ботанический сад Лениногорска интродуцированы лиственница даурская, сибирская, сосна сибирская, обыкновенная, пихта сибирская, ель сибирская и др.

Из умеренной зоны Северной Америки интродуцированы можжевельник виргинский, сосна желтая, Банкаса, ель канадская, колючая и др., из Центральноазиатской и Китайско-японской подобластей единичные виды наиболее зимостойких видов: лиственница японская, можжевельник казацкий, китайский и др.

Современные географо-флористические связи указывают на родство дендрофлор земного шара, однако степень их родства различна.

М. Г. Попов (1941) и Н. И. Рубцов (1956) рассматривают флору Северного Тянь-Шаня как состоящую из следующих элементов.

1. Центрально- и восточноазиатские элементы, родовые и секционные центры которых находятся в горах Тянь-Шаня, Тибета, Северного Китая, Монголии и Гималаях.

2. Бореальный элемент, распространенный со времени плейстоцена.

3. Переднеазиатские или «иранские» горные элементы, родовые и секционные центры которых находятся в странах Передней и Средней Азии. М. Г. Попов называет эти элементы «восточно-древнесредиземноморскими».

4. Евроазиатский степной элемент. По М. Г. Попову, это плиоцен-плейстоценовое производное бореальной флоры с некоторым участием древнесредиземноморского материала.

5. Туранский пустынный флористический элемент. По Н. И. Рубцову, является частью восточно-древнесредиземноморского флористического элемента, но более широкого ареала.

А. М. Кормилицын (1964) утверждает, что современные географо-флористические связи района интродукции с другими флорами земного шара должны определять главные центры получения исходного материала при переносе растений в новые условия.

По современным представлениям (Лавренко, 1962), Казахстан почти полностью (исключая хвойную тайгу Алтая) располагается на территории Древнего Средиземья. Поэтому, обращаясь к истории развития флоры земного шара, и в частности Казахстана, можно предположить, что эоцено-

вые флоры на этой территории развивались в условиях теплого и муссонного климата.

Флористические комплексы позднего эоцена представлены в подавляющем большинстве видами современных родов, распространенных теперь в субтропических областях земного шара.

Олигоценовые виды казахстанских флор морфологически и генетически близки современным таксонам, которые обитают ныне во внетропических областях Восточной Азии, в Гималаях, приатлантических штатах Северной Америки, Южной Европе и частично в Закавказье. Зональным типом растительности Казахстана в среднем олигоцене, судя по составу флор, были хвойно-широколиственные леса с обилием лиан, сходные по типу с аналогичными лесами Восточной Азии (Японии, Китая) и приатлантических штатов Северной Америки. Со среднего эоцена произошло нарастание континентальности климата, приведшее к изменению состава субтропических флор. С конца неогена и особенно в антропогене развитие флоры Казахстана происходило в условиях возрастающей континентальности климата. Это привело к исчезновению мезофильных древесных пород (дуб, граб, грецкий орех) и расширению безлесных пространств — степей и пустынь. В распределении растительного покрова проявляется ясно выраженная зональность, сохранившаяся до наших дней (Корнилова, 1966).

Многочисленным подтверждением былого единства флоры Казахстана с флорами Восточной Азии и Северной Америки являются ископаемые остатки растений, найденные на территории республики. Например, по данным Л. Ю. Буданцева, Грубова (цит. по В. С. Корниловой, 1966), в олигоценовых флорах Казахстана из рода *Alnus* отмечено 10 видов, из которых наиболее характерны *A. schmalhauseni* и *A. tschagnaica*. Своеобразные аналоги этих видов произрастают ныне по берегам и поймам рек в приатлантических штатах Северной Америки.

Березы Казахстана из олигоцена секции *Costatae* (Rgl.). *Koehne* — *Betula brongnarti*, *B. prisca*, *B. vera*, *B. macrophylla* — являются аналогами современных видов березы, произрастающих в рефугиумах аркто-третичной флоры: в Восточном Китае, Японии и приатлантических штатах Северной Америки. Одному из видов ископаемого ясеня — *Fraxinus nigrifolia* Korn. (Корнилова, 1956) — близки современные виды *F. sambucifolia* Lam. из Северной Америки и *F. manshurica* Rupr. с Дальнего Востока, из Кореи, Северного Китая и Японии. Если сопоставить и проанализировать многие другие виды покрытосеменных, а также голосеменных растений среднеолигоценовых флор Казахстана с сов-

ременными флорами названных выше областей, то наблюдается аналогичная картина.

В современную эпоху в Китае и Японии произрастают виды рода *Cephaioctaxus*, *Ginkgo biloba*, *Metasequoia glyptostroboides*; в Северной Америке — *Sequoia sempervirens*, виды рода *Taxodium*, которые являются морфологически близкими аналогами видов, предки которых жили раньше в Казахстане.

Родство дендрофлоры Северной Америки с Восточной Азией и их былое единство подтверждает существование ныне отдельных родов голосеменных, свойственных только этим двум флорам (род *Pseudotsuga*, *Tsuga*, *Thuja*, *Chamaecyparis*). Современные флористические связи Казахстана, Восточной Азии и Северной Америки хотя в очень небольшой степени, но существуют и теперь. Так, одни и те же растения распространены в Китае и Казахстане (*Picea schrenkiana*, *Pinus silvestris*, *Larix sibirica*, *Juniperus sibirica*, *J. turkestanica* и др.) или во всех трех областях (*Juniperus communis*).

Интродукционное испытание большого числа голосеменных растений из различных флористических областей и полученные результаты позволяют выявить важные центры интродукции голосеменных растений в Казахстане. Такими очагами следует считать китайско-японскую и североамериканскую дендрофлоры, а для Казахстанского Алтая — европейско-сибирскую. Именно отсюда, прежде всего, необходимо привлекать для испытания новые виды растений.

Растения Средиземноморской подобласти не представляют интереса для Казахстана из-за слабой зимостойкости.

При введении растений в новые условия необходимо определить экологические типы, которые могли бы наиболее полно соответствовать району интродукции. Надежным показателем в этом отношении могут служить экологические типы растений местной флоры.

По данным Б. А. Быкова (1966), в растительном покрове Казахстана насчитывается 4750 видов высших растений, включающих значительное число травянистых растений, кустарничков, полукустарников и небольшого процента деревьев (1,5%) и кустарников (5,8%). Несмотря на то что северная часть Казахстана относится к территории Западно-Сибирской низменности, а значительную часть республики занимают горные районы, растений, предпочитающих средние условия увлажнения (мезофиты), имеется меньше половины от числа всех видов (49%), ксеромезофитов, мезоксерофитов и ксерофитов (40,5%).

Рассмотрение экологии голосеменных растений, успешно интродуцированных в Казахстан, показало, что значи-

тельная часть видов является ксерофитами и ксеромезофитами. Поэтому можно предполагать, что наибольший успех интродукции в местных условиях может быть получен по видам, происходящим из засушливых областей умеренных широт земного шара. По своему экологическому типу большинство привлеченных видов должно быть ксерофитами и ксеромезофитами. Типичные мезофиты не могут быть рекомендованы для массовой культуры (за исключением горных районов республики) даже при условии орошения.

Проведенный краткий анализ результатов испытания голосеменных с позиции истории флор земного шара позволил обнаружить общность флоры Казахстана с другими флорами земного шара; установить современную флористическую связь с иными регионами, а также наметить основные очаги интродукции этих растений в Казахстан; определить экологические типы растений, отвечающие району интродукции.

Таким образом, успех интродукции в большой мере зависит от знания экологических типов растений, истории ареалов, эволюции и генезиса видов. При перенесении растений в новые, не свойственные им природные условия, проявляются скрытые возможности того или иного вида. Виды, не обладающие широкими приспособительными свойствами, при перенесении в новые, не свойственные им условия погибают.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Озеленение городов и других населенных мест связано с подбором новых растений и разработкой для них биологически обоснованных приемов выращивания. Особенно важное значение имеют эти работы для Казахстана с его резко континентальным климатом.

Роль голосеменных в зеленом строительстве и лесном хозяйстве общеизвестна. Однако использование этих растений, в особенности экзотов, было ограниченным из-за трудности введения их в новые экологические условия.

Наша работа по интродукции голосеменных в Казахстане проводилась на протяжении 17 лет. В результате исследований были выявлены биологические и экологические особенности интродуцированных растений в родовых комплексах. Изучено отношение интродуцентов к новым условиям и выявлена экологическая амплитуда приспособляемости отдельных видов.

Из числа изученных наиболее перспективными для местных условий оказались виды родов *Picea*, *Larix*, *Pinus*, *Thuja* и *Juniperus*. Не представляют интереса для Казахстана 10 родов: *Ginkgo*, *Cephalotaxus*, *Podocarpus*, *Keteleeria*, *Pseudolarix*, *Sequoia*, *Taxodium*, *Cryptomeria*, *Cunninghamia* и *Cupressus*. Виды названных родов голосеменных произрастают на родине в субтропическом или умеренно теплом климате. Четыре рода являются эндемиками Китайско-японской флористической подобласти.

Еще Ли (цит. по Флорину, 1963) отмечал, что современные реликтовые роды шишконосных существуют в районах древних берегов морей, в которых не произошло сильных климатических изменений. Очевидно, что пояса складчатых гор вдоль указанных континентов, от низких до средних широт обоих полушарий, создали для них наилучшие условия выживания по сравнению с континентальными щитами или обширными равнинами.

В свете этих высказываний наше испытание голосеменных растений и анализ истории флор земного шара позволили выявить определенные флористические области, перспективные для интродукции.

По нашему заключению, важными источниками интродукции голосеменных растений в Казахстан следует считать китайско-японскую и североамериканскую дендрофлоры, а для Казахского Алтая — европейско-сибирскую, связанные в историческом прошлом общими видами растений. Эта связь до некоторой степени сохранилась и в современную эпоху. В данное время в Казахстане распространены виды, встречающиеся и в Китае. К их числу относятся *Picea schrenkiana*, *Pinus silvestris*, *Larix sibirica*, *Juniperus sibirica*, *J. turkestanica* и др. В Северной Америке, Китае и Казахстане произрастает *Juniperus communis*. Все это указывает на общность прошлых флор, центры происхождения и пути эволюции.

В настоящее время в Алма-Ату интродуцировано 149 видов и 100 декоративных форм голосеменных растений. Наиболее полно представлено семейство *Pinaceae*, включающее семь родов. Среди них преобладают представители гемиксерофильной флоры.

Казахстан и Средняя Азия отличаются резко континентальным климатом. В летний период здесь наблюдается высокая температура и дефицит влажности воздуха, от которых страдают многие голосеменные растения. В связи с этим мезофильные растения большей частью растут в Алма-Ате медленно и требуют создания своеобразного микроклимата (посадка под пологом взрослых деревьев, усиленные поливы и т. д.) или подстановки специальных условий, например, прививки на устойчивом подвое. Такие растения противостоят низкой зимней температуре, но летом страдают от жары и сухости воздуха. Зимостойкими, но мало жаростойкими в местных условиях оказались растения Сибири и Дальнего Востока, лесной зоны восточной и в некоторых случаях западной части Северной Америки, Средней и Южной Европы, а также местные аборигенные виды голосеменных (*Abies semenovii*).

Проведенные нами исследования показывают, что кроме оценки на морозостойкость интродуценты следует классифицировать по жаровыносливости и засухоустойчивости. Разработка такой шкалы поможет дать более обоснованную оценку приспособления интродуцентов к новым условиям среды. Наши визуальные наблюдения за жаростойкостью и засухоустойчивостью голосеменных пород довольно точно оценили их в отношении выносливости к этим факторам.

Исследование некоторых физиологических показателей отдельных видов голосеменных растений, проведенное лабо-

раторией Центрального ботанического сада АН КазССР, подтвердили оценку, данную нами отдельным видам пихты.

А. В. Гурский (1957) предлагал проводить морфологическую оценку засухоустойчивости растений по строению листьев. Основанием к такой оценке является то, что модификационная изменчивость живых организмов проходит в том же направлении, в каком происходит их эволюция. Поэтому в одном и том же роде растений могут быть как засухоустойчивые, так и влаголюбивые виды. Проведенное нами испытание многих голосеменных из родов *Abies*, *Larix*, *Pinus* и *Picea* свидетельствует о том, что этот признак может служить критерием оценки засухоустойчивости интродуцентов.

Из рода *Pinus* в местных условиях более засухоустойчивые виды двуххвойной сосны подрода *Eupitys*. Сосны указанной секции филогенетически более молодые и прогрессивные. Они занимают обширные пространства на разных материках. Виды сосны подрода *Haploxyton* являются более древними в филогенетическом отношении, они менее засухоустойчивы и жаровыносливы, чем виды сосны подрода *Eupitys*. Аналогичные примеры могут быть приведены и в отношении других видов разных родов.

Таким образом, история происхождения, а также условия естественного обитания наложили соответствующий отпечаток на морфологическое строение листьев (хвои).

Засухоустойчивые виды голосеменных имеют более короткую и жесткую хвою, иногда покрытую восковым налетом, более толстый эпидермис и другие признаки ксерофитизации.

Изучение проблемы биологических ритмов роста голосеменных растений дало нам первое представление об отношении интродуцентов к новым условиям среды. Отмечено, что продолжительность роста побегов у изучаемых видов в пределах рода неодинакова. Так, например, короткий период роста имеют виды родов *Abies*, *Picea*, *Pseudotsuga*, *Taxus* и некоторые двух- и пятихвойные виды рода *Pinus*, растущие в северной зоне и высокогорных районах (*Pinus sibirica*, *P. pumila*, *P. mugo*, *P. flexilis* и др.). Из семейства *Pinaceae* продолжительным периодом роста побегов (120—160 дней) характеризуются отдельные виды рода *Pinus* (средиземноморские сосны): *Taxodiaceae* — *Metasequoia*, *Cupressaceae* — *Biota*, *Thuja*, *Chamaecyparis* и *Juniperus*. Эти данные свидетельствуют, о том, что продолжительность роста побегов зависит не только от факторов среды, но и от условий родины растения.

Особенности роста растений слагались в процессе филогенеза в определенных условиях среды. В культуре поздно заканчивается рост побегов у видов, которые растут на ро-

дине в условиях благоприятного сочетания тепла и влаги. Такие породы, как правило, растут быстро. Однако у южных пород, не прекращающих рост побегов до заморозков, это свойство становится губельным. Примером являются средиземноморские сосны, кипарисы и другие виды, которые в местных условиях при наступлении низкой зимней температуры погибают.

У некоторых голосеменных растений отмечена тенденция к сохранению ритма роста и при изменении условий существования. Но в нашей коллекции имеются виды, которые изменяют темп роста при смене условий обитания.

Ускорение роста в условиях Алма-Аты наблюдается у *Pinus nigra*, *P. pallasiana*, *P. silvestris* и других видов семейства *Pinaceae*. У некоторых североамериканских, китайских, сибирских и дальневосточных видов сосны в июле—августе отмечается вторичный рост побегов (*P. funebris*, *P. monticola*, *P. tabulaeformis*, *P. densiflora*, *P. ponderosa*, *P. sibirica*, *P. koraiensis*, *P. pumila*). Среднеазиатские виды можжевельника в условиях культуры в Алма-Ате растут и развиваются быстрее, чем в естественных местообитаниях. Это явление отмечено также в республиках Средней Азии (Фрунзе, Ташкент).

Изучение голосеменных растений в местных условиях и сравнение их зимостойкости в культуре с зимостойкостью на родине по шкале А. Редера убедили нас в том, что в нее следует внести коррективы. По температурным данным, в соответствии с этой шкалой Алма-Ата относится к III зоне. В нашей же коллекции имеется значительная часть видов, зимующих без повреждений, но отнесенная А. Редером к IV и даже к VI зонам. *Abies concolor* и *Pseudotsuga taxifolia* отнесены к VI зоне; *Picea asperata*, *Pinus funebris*, *Juniperus pseudosabina* — к V; *Abies nordmanniana*, *Larix leptolepis*, *Pinus ponderosa*, *Juniperus chinensis* и др. — к IV. Повидимому, при составлении шкалы А. Редером не всегда учитывались экология того или иного вида и вертикальная зональность.

Коллекция голосеменных Центрального ботанического сада АН КазССР состоит в основном из молодых растений, не достигших возраста возмужалости. С установившимся семенением здесь насчитывается 16 видов, с периодическим неустановившимся — 14, семь видов цветут, но семян не завязывают. К их числу относится двудомный *Juniperus* с особями одного пола и молодые растения, у которых появились или мужские, или женские шишки. В Алма-Ате наблюдается ускоренное развитие и наступление семенения хвойных экзотов. Первое цветение в шестилетнем возрасте отмечено у *Pinus peuce*, *P. densiflora*, *Juniperus chinensis*, *J. sibirica*. В десятилетнем возрасте впервые зацвела

Pinus pallasiana. С шести лет завязала шишки *Thuja occidentalis*, семи — *Larix leptolepis*, *Pinus banksiana*, 15-ти — *P. ponderosa*. Сроки прохождения в Алма-Ате отдельных фаз морфогенеза генеративных органов у *Pinus silvestris*, *P. mugo* и *P. banksiana* почти совпадают. Весь цикл формирования генеративных почек сосен (от начала заложения покровных чешуй до цветения) протекает в течение трех вегетационных периодов и составляет в общем около 22 месяцев. У можжевельника виргинского опыление, оплодотворение и развитие зародыша проходят в течение одного вегетационного периода, у обыкновенного — весь цикл развития (от заложения мегастробил до созревания семян) за 3—4 года.

Изучение естественных и культурных ареалов наиболее перспективных растений убеждает нас в том, что отдельные виды голосеменных пород могут расти гораздо севернее своих естественных ареалов. В новых, не свойственных для растений условиях проявляются скрытые приспособительные возможности того или иного вида. Одни виды с широкой амплитудой приспособляемости прекрасно растут в новых условиях, а другие, не обладающие ею, погибают.

В этом плане исторический анализ флоры района интродукции и других флор земного шара как источников получения интродукционного материала приобретает на фоне современных географо-флористических связей большое теоретическое и практическое значение.

Таким образом, результаты интродукции тесно связаны с географией, экологией и историей происхождения растений. Наши исследования, основанные на этих важных факторах, позволили разработать теоретические предпосылки интродукции голосеменных для условий Казахстана. Успех интродукции в значительной мере зависит и от агротехники вводимых растений. Ювенильный возраст является критическим в их жизни. Именно на данной стадии развития растениям необходимы наиболее благоприятные условия существования. Большое значение имеет активное изменение условий среды, в которой выращиваются растения, не способные по той или иной причине развиваться нормально без подстановки соответствующих условий. Поэтому необходимо шире использовать прививки как очень важное средство продвижения новых ценных видов и форм в иные экологические условия. В зависимости от выбора подвоя и поставленной задачи можно добиться решения многих вопросов интродукции растений. Прививка на засухоустойчивом подвое поможет значительно повысить засухоустойчивость привоя. Подвоем можно замедлить или ускорить рост привоя, добиться быстрого семеношения и т. д.

Небезынтересно применение в работах по интродукции стимулирующих ростовых веществ, фотопериодических

индукций, ускоряющих рост и способствующих быстрейшему корнеобразованию у вегетативно размножающихся растений.

В Казахстане наиболее эффективным способом выращивания сеянцев голосеменных является посев семян в хвойные опилки. В этой среде быстро развиваются микоризные грибы, которые, вступая в тесный контакт с корешками сеянцев, обеспечивают им нормальное развитие. Лучшим сроком посева семян является весна (конец апреля — начало мая).

В аридном климате Казахстана нами установлена возможность выращивания мезофильных видов: кедра сибирского и корейского и кедрового стланика прививкой на сосне обыкновенной в возрасте 5—7 лет. Опыты по этим прививкам показали хорошее срастание привоя с подвоем и сильный рост, превосходящий корнесобственные сеянцы в 5—6 раз. Привой при этом не испытывает неблагоприятного действия высокой летней температуры и сухости воздуха (Рубаник, 1962, 1966, 1967; Рубаник, Жеронкина, 1963; Рубаник, Пальгова, 1968в).

Декоративные формы (ель и лжетсуга), не размножаемые черенкованием, также можно успешно интродуцировать прививкой на соответствующем подвое. Этот способ позволит за короткий срок ввести в новые климатические условия виды и формы, которые до этого при семенном размножении не удавались.

В результате нашей 17-летней интродукционной работы выявлены перспективные для Казахстана голосеменные породы: 28 видов и три растения гибридного происхождения, 14 видов и 18 декоративных форм для широкого производственного испытания. Со временем ассортимент голосеменных растений может быть значительно расширен за счет видов, имеющих в коллекции, но еще недостаточно изученных.

Практическим результатом нашей работы по интродукции голосеменных растений в Казахстан является внедрение рекомендуемых видов в озеленение. Эти растения передаются озеленительным организациям в виде семян, сеянцев и саженцев. Только за последние три года было передано 55 тыс. сеянцев и саженцев 46 видов и форм. Опыты по прививкам кедра сибирского на сосне нашли применение в лесном хозяйстве Алма-Атинской и Кокчетавской областей.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на работы по гибридизации и получению быстрорастущих и устойчивых в местных условиях форм растений. Изучения в данной области позволят значительно расширить и обогатить видовой состав деревьев и кустарников в Казахстане.

ЛИТЕРАТУРА

- Абашидзе Я. Л. К вопросу географического распространения голосеменных растений. Труды Ин-та леса АН ГрузССР, т. 3. Тбилиси, 1950.
- Аболля Р. И. От пустынных степей Прибалхашья до снежных вершин Хан-Тенгри. Труды САГУ. Казахская серия, вып. 5. Л., 1930.
- Андреевский А. А. Леса Семиречья и их значение в жизни края. «Лесной журнал», 1914, № 3.
- Бекетов А. Н. Две публичные лекции по акклиматизации. Натуралист. СПб., 1864.
- Берг Л. С. Природа СССР. М.—Л., 1938.
- Березин Э. Л. Материалы к классификации елей Тянь-Шаня как объекта селекции. «Вестник с.-х. науки», 1969, № 5.
- Бойков Г. К. Опыт по акклиматизации *Metasequoia glyptostroboides* в Бот. саду Башкирского филиала АН СССР. «Ботанический журнал», 1959, т. 44, № 7.
- Боли А. Северная Америка. М., 1948.
- Брауде И. Д. Противозероизмные особенности лесных пород бассейна р. Малой Алматинки. Всесоюзный научно-исслед. ин-т агролесомелиорации. Полезащитное лесоразведение. М., 1950.
- Быков Б. А. Еловые леса Тянь-Шаня, их история, особенности и типология. Алма-Ата, 1950.
- Быков Б. А. Вводный очерк флоры и растительности Казахстана. В кн.: «Растительный покров Казахстана», т. 1. Алма-Ата, 1966.
- Вавилов Н. И. Центры происхождения культурных растений. Труды по прикл. бот. и селекции, т. 16, вып. 2. Л., 1926.
- Вавилов Н. И. Избранные труды, т. 5. Проблемы происхождения, географии, генетики, селекции растений, растениеводства и агрохимии. М.—Л., 1965.
- Варивцева Е. А. О нахождении туи на склонах Гиссарского хребта. Сообщение Тадж. филиала АН СССР, т. 7. Сталинабад, 1948.
- Васильев А. В. Акклиматизация голосеменных на Черноморском побережье Кавказа. Бюллетень ГВС, вып. 7, 1950.
- Васильев А. В. Акклиматизация субтропических растений в природных условиях Западной Грузии. Труды Бот. ин-та АН СССР, серия VI, вып. 5. М.—Л., 1957.
- Васильев А. В., Гулисашвили В. З. и др. Дендрофлора Кавказа. Тбилиси, 1959.
- Васильев Я. Я. Род *Picea* Dietr.—Ель. В кн.: «Деревья и кустарники СССР», т. 1. М.—Л., 1949.
- Васильченко И. Т., Джангуразов Ф. Х. Загадка биоты. «Ботанический журнал», 1957, т. 42, № 1.
- Вехов Н. К. Методы интродукции и акклиматизации древесных растений. Труды Бот. ин-та АН СССР, серия VI, вып. 5. М.—Л., 1957.
- Вехов Н. К., Вехов В. Н. Хвойные породы Лесостепной опытной станции. (Итоги интродукции). М., 1962.
- Воеводин О. А., Григорьев Г. В. Результаты интродукции хвойных пород для озеленения северной части Центрального Казахстана. Труды Караганд. бот. сада, т. 1. Алма-Ата, 1960.
- Вольф Э. Л. Хвойные деревья и кустарники европейской и азиатской части СССР. Л., 1925.
- Вульф Е. В. Введение в историческую географию растений. М., 1932.
- Высоцкий Г. Н. Этюды по влажным субтропикам. «Соц. растениеводство», 1936, № 20.
- Гинкул С. Г. Интродукция и натурализация растений во влажных субтропиках СССР. «Известия Батумск. субтроп. бот. сада», 1936, № 1.
- Грибанов Л. Н. Изменение южной границы ареала сосны в Казахстане. «Вестник с.-х. науки», 1965а, № 6.
- Грибанов Л. Н. О Хатун-Карагайском боре в Восточно-Казахстанской области. «Ботанический журнал», 1965б, т. 50, № 6.
- Гроздов В. В. Дендрология. М.—Л., 1952.
- Гудошников С. В. Метасеквойя в Западной Сибири. Бюллетень ГВС, вып. 34, 1959.
- Гурский А. В., Каневская И. Б., Остапович Л. Ф. Основные итоги интродукции растений в Памирском ботаническом саду. Труды АН ТаджССР, т. 16. Душанбе, 1953.
- Данилов Е. А., Борткевич В. М. К истории акклиматизации и натурализации древесных пород в России. В кн.: «Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции», т. 14, № 4. Л., 1925.
- Дарвин Ч. (1859). Происхождение видов путем естественного отбора. М.—Л., 1937.
- Демидовская Л. Ф. Озеленение Чимкента. «Известия АН КазССР, серия бот.», 1950, вып. 5.
- Деревья и кустарники. Краткие итоги интродукции в Главном ботаническом саду АН СССР. М., 1959.
- Деревья и кустарники Батумского ботанического сада. Тбилиси, 1968.
- Деревья и кустарники. Голосеменные (справочник). Киев, 1971.
- Деревья и кустарники Киргизии. Вып. 1. Голосеменные. Фрунзе, 1959.
- Деревья и кустарники СССР. Т. 1. Голосеменные. М.—Л., 1949.
- Деревья и кустарники Туркменского ботанического сада. Ашхабад, 1972.
- Десятова О. М. Зеленый фонд Уралья. «Вестник АН КазССР», 1948, № 12.
- Десятова О. М. Озеленение Лениногорска. «Известия АН КазССР, серия бот.», 1950, вып. 5, № 98.
- Джанаева В. М. Определитель семейства можжевельных. Фрунзе, 1969.
- Джусупбеков С. Д., Горячева А. А. и др. Алма-Ата — столица Казахской ССР. Алма-Ата, 1960.
- Дылис Н. В. Лиственница Восточной Сибири и Дальнего Востока. М., 1961.
- Железнова-Каминская М. А. Результаты интродукции хвойных экзотов в Ленинграде и его окрестностях. Труды Бот. ин-та АН СССР, серия VI, вып. 3. М.—Л., 1957.
- Забелин И. А. Итоги и перспективы интродукции шишконосных на южном берегу Крыма. Труды Никит. бот. сада, т. 29. Ялта, 1959.
- Замятин Б. Н. О культуре метасеквойи в открытом грунте. Бюллетень ГВС, вып. 31, 1958.
- Золотарев Т. Е. Биологические особенности некоторых хвойных в условиях полива. «Известия АН КиргССР, серия биол. наук», 1962, т. 4, вып. 3.
- Зубкус Л. П., Скворцова А. В., Толмачева Т. Н. Озеленение Новосибирска. Новосибирск, 1962.

Ильинский А. П. Опыт районирования североамериканской древесной растительности в целях обогащения флоры СССР. Труды Всесоюз. геогр. съезда, вып. 3. Л., 1928.

Исаков К. Растительность бассейна р. Чоң-Кемин. Фрунзе, 1959.

Каппер О. Г. Хвойные породы. М.—Л., 1954.

Керн Э. Э. Ареалы распространения важнейших экзотов и результаты их натурализации. Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, т. 15, вып. 5. Л., 1925.

Керн Э. Э. Важнейшие иноземные древесные породы, пригодные для разведения в СССР. Л., 1934.

Козо-Полянский В. М. Итоги работ арборетума. Труды республиканского Бот. сада АН КазССР, т. 1. Алма-Ата, 1948.

Комаров В. Л. Растительный мир СССР и сопредельных стран. М.—Л., 1931.

Комаров В. Л. Ботанико-географический очерк хвойных деревьев (*Gymnospermae*) СССР. Бюлл. Тихоокеанского комитета АН СССР, 1934, № 3.

Кондратюк Е. М. Новый вид сосны з. Житомирского полисса. «Ботанический журнал АН УССР», 1950, № 7.

Кормилицын А. М. Пути введения новых древесных и кустарниковых пород в Таджикистане. Сообщение Таджикского филиала АН СССР, вып. 15. Душанбе, 1949.

Кормилицын А. М. Подбор исходного материала при интродукции новых древесных и кустарниковых пород. Бюллетень ГБС, вып. 26, 1956.

Кормилицын А. М. О ботанико-географических основах интродукции древесных экзотов на южный берег Крыма. Труды Гос. Никитского бот. сада, т. 29. Ялта, 1959.

Кормилицын А. М. Ботанико-географические закономерности в интродукции деревьев и кустарников на юге СССР. Труды Гос. Никитского бот. сада, т. 37. Ялта, 1964.

Кормилицын А. М. Генетическое родство флор как основа подбора древесных растений для их интродукции. Труды Гос. Никитского бот. сада, т. 40. Симферополь, 1969.

Корнилова В. С. Палеоботаническая характеристика горизонта сивных песчаников в Казахстане. Материалы по истории фауны и флоры Казахстана, т. 1. Алма-Ата, 1955.

Корнилова В. С. Очерк истории флоры и растительности Казахстана. В кн.: «Растительный покров Казахстана», т. 1. Алма-Ата, 1966.

Коровин Е. П. Растительность Средней Азии и Южного Казахстана. Москва—Ташкент, 1934.

Костенко Л. Ф. Туркестанский край, т. 1, вып. 1. СПб., 1880.

Краснов А. Н. Опыт истории развития флоры южной части Восточного Тянь-Шаня. Записки ИРГО, т. 19. СПб., 1888.

Краснов А. Н. География растений. Харьков, 1899.

Кузьмин М. К. Деревья и кустарники Лесостепной опытно-селекционной станции. Воронеж, 1969.

Культиасов М. В. Эколого-исторический метод в интродукции растений. Бюллетень ГБС, вып. 15, 1953.

Культиасов М. В. И. В. Мичурин — основоположник исторического метода в интродукции растений. Бюллетень ГБС, вып. 25, 1956.

Культиасов М. В. Эколого-исторический метод и его значение в теории и практике интродукции растений. «Известия АН СССР, серия биол.», 1958.

Культиасов М. В. Интродукция растений природной флоры как экологическая проблема. (О теории приспособит. активности растений). В сб.: «Растительные ресурсы Сибири, Урала и Дальнего Востока». Новосибирск, 1965.

Кунченко А. И. Новые деревья и кустарники в Западном Прииссык-Куле. Фрунзе, 1964.

Курдиани С. З. Дендрология. Тифлис, 1934.

Лавренко Е. М. Основные черты ботанической географии пустынь Евразии и Северной Африки. М.—Л., 1962.

Лантратова А. С. Интродукция хвойных растений в Южной Карелии. «Ученые записки Петрозаводского ун-та», вып. 16, № 1. Петрозаводск, 1967.

Липский В. И. Горная Бухара. СПб., 1902.

Липский В. И. Лесная растительность в Туркестане. Труды по лесному опытному делу в России, т. 30, 1911.

Лория М. Л. Некоторые вопросы интродукции и акклиматизации растений. «Ботанический журнал», 1969, т. 54, № 3.

Лучник Э. И. Опыт интродукции декоративных деревьев и кустарников на Алтае. В сб.: «Озеленение городов Зап. Сибири». Новосибирск, 1960.

Лучник Э. И. Интродукция деревьев и кустарников в Алтайском крае. М., 1970.

Любименко В. Н. Императорский Никитский сад и акклиматизация растений. Записки Имп. Никитск. сада, вып. 5. Ялта, 1913.

Лява Я. И. Голосеменные дендрария Бот. сада АН УССР. Труды Бот. сада АН УССР. Акклиматизация растений, т. 4. Киев, 1957.

Лява Я. И. Метасеквойя в Киеве. Бюллетень ГБС, вып. 59, 1965.

Малеев В. П. Методы акклиматизации в применении к фитоклиматическим условиям южного Крыма. Записки Гос. Никитск. бот. сада, т. 10. Ялта, 1929.

Малышев Л. И. О редких растениях Восточных Саян. Ботанические материалы гербария Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР, т. 20. Л., 1960.

Массальский В. И. Туркестанский край. В кн.: «Россия». Под ред. П. П. Семенова-Тян-Шанского. СПб., 1913.

Матюшенко А. Н. О специфике роста тянь-шаньской ели. Интродукция растений и зеленое строительство. Труды Алма-Атинского бот. сада, т. 7. Алма-Ата, 1963.

Мауринь А. М. Хвойные экзоты. Рига, 1957.

Маценко А. Е. Пихты восточного полушария. В сб.: «Флора и систематика высших растений», вып. 13. М.—Л., 1964.

Медведев Я. С. Деревья и кустарники Кавказа. Тифлис, 1919. Международный кодекс номенклатуры для культурных растений. М.—Л., 1964.

Михалевская О. Б. Развитие почек сосны обыкновенной в условиях Московской области. Бюллетень ГБС, вып. 48, 1963.

Мичурин И. В. Соч., тт. 1—4. М., 1948.

Муратгельдыев Н. Н. Подотдел 1. *Gymnospermae* — Голосеменные. В кн.: «Деревья и кустарники Туркменского ботанического сада». Ашхабад, 1972.

Огородникова А. Я. Интродукция хвойных растений в Ростовском ботаническом саду. Бюллетень ГБС, вып. 69, 1968.

Павлов Н. В. Дикие полезные и технические растения СССР. М., 1942.

Павлов Н. В. Ботаническая география СССР. Алма-Ата, 1948.

Павлов Н. В. Ботаническая география зарубежных стран. М., 1965.

Пельц В. Вековые туи в Самаркандской области. «Лесной журнал», 1917, т. 47, вып. 1—3.

Попов М. Г. Высотные пояса Зап. Алатау. Растительность Казахстана. Материалы исследования растительности Казахстана, вып. 20. М.—Л., 1941.

Попов М. Г. Географо-генетические элементы флоры Алма-Атинского заповедника. В кн.: «Растительность Казахстана», т. 2. М.—Л., 1941.

Попов М. Г. О применении ботанико-географического метода в систематике растений. «Проблемы ботаники», вып. 1. М.—Л., 1950.

Правдин Л. Ф. Сосна обыкновенная. М., 1964.

Пржевальский Н. М. От Кульджи за Тянь-Шань и на Лоб-Нор. «Известия Русск. географ. об-ва», 1887, вып. 5, т. 13.

Протасов А. Н. Материалы по истории лесокультурного дела в Казахстане (рефераты докладов на научно-произв. конференции по рационализации лесного хоз-ва и агролесомелiorации в Казахстане). Алма-Ата, 1960.

Ратьковский С. П. Условия, препятствующие естественному расселению и развитию хвойных пород в горах Средней Азии. «Известия АН УзССР», 1951, № 3.

Регель Э. Об акклиматизации растений. «Вестник Росс. об-ва садоводства», 1860.

Родин Л. Е. Материалы к познанию лесов Тянь-Шаня. Северный склон Джунгарского Алатау. Труды Бот. ин-та АН СССР, серия III, вып. 1. Л., 1934.

Ролдугин И. И. Еловый стланник Северо-Восточного Тянь-Шаня. «Известия АН КазССР, серия биол.», 1971, № 2.

Рожевиц Р. Ю. Пржевальский уезд Семипалатинской области. Предв. отчет за 1908 г. Изд. пересел. управл. СПб., 1908.

Рубаник В. Г. К вопросу о биологии тянь-шаньской ели (*Picea schrenkiana* F. et M.) и типах еловых лесов Мало-Алматинского лесничества. Труды Алма-Атинского бот. сада АН КазССР, т. 2. Алма-Ата, 1954.

Рубаник В. Г. Опыт акклиматизации хвойных пород в Алма-Атинском ботаническом саду. Бюллетень ГБС, вып. 20, 1955.

Рубаник В. Г. К вопросу озеленения г. Алма-Аты хвойными породами. «Вестник АН КазССР», 1956, № 12.

Рубаник В. Г. Сосна желтая в Алма-Ате. Бюллетень ГБС, вып. 32, 1958.

Рубаник В. Г. Зимостойкость хвойных пород в питомниках Алма-Атинского ботанического сада. Труды Алма-Атинского бот. сада АН КазССР, т. 4. Алма-Ата, 1959.

Рубаник В. Г., Мушегян А. М., Мельник А. Ф. Деревья и кустарники Алма-Атинского ботанического сада. Алма-Ата, 1959.

Рубаник В. Г. Хвойные породы в озеленении г. Алма-Аты. «Цветоводство», 1961, № 1.

Рубаник В. Г. Некоторые данные о прививках хвойных. «Вестник АН КазССР», 1962, № 10.

Рубаник В. Г., Жеронкина Т. А. Опыт прививки кедра сибирского на сосне обыкновенной. Труды Алма-Атинского бот. сада АН КазССР, т. 7. Алма-Ата, 1963.

Рубаник В. Г. Хвойные — для озеленения. Алма-Ата, 1966.

Рубаник В. Г., Сумарокова Г. А., Пальгова Р. С. Вегетативное размножение хвойных пород. Труды Бот. садов АН КазССР, т. 9. Алма-Ата, 1966.

Рубаник В. Г. Размножение кедра сибирского в Алма-Ате. В кн.: «Научно-производственная конференция по вопросам лесного хозяйства в Казахстане». Алма-Ата, 1966.

Рубаник В. Г. Размножение кедра сибирского в Казахстане прививками. В кн.: «Материалы юбилейной конференции по интродукции и акклиматизации растений». Алма-Ата, 1967.

Рубаник В. Г., Пальгова Р. С. Размножение черенками хвойных растений. Бюллетень ГБС, вып. 70, 1968а.

Рубаник В. Г. Ботанико-географический принцип закономерности интродукции хвойных в Казахстане. В кн.: «Материалы выездной сессии Научного совета по проблемам интродукции и акклиматизации растений в Казахстане». Караганда, 1968б.

Рубаник В. Г., Пальгова Р. С. Прививки хвойных в Казахстане. «Цветоводство», 1968в, № 3.

Рубаник В. Г., Сумарокова Г. А. Морфогенез генеративных почек некоторых видов сосны. Труды Бот. садов АН КазССР, т. 10. Алма-Ата, 1969а.

Рубаник В. Г., Сумарокова Г. А. Ритм роста некоторых видов сосны и ели. Труды Бот. садов Казахстана, т. 11. Алма-Ата, 1969б.

Рубаник В. Г., Жеронкина Т. А. Развитие шишек *J. virginiana* L. и *J. communis* L. в Алма-Ате. «Ботанический журнал», 1969в, т. 54, № 3.

Рубаник В. Г. Сезонное развитие хвойных пород в Алма-Ате. Труды Бот. садов АН КазССР, т. 12. Алма-Ата, 1972.

Рубцов Н. И. Геоботанические исследования в бассейне р. М. Алматинки, т. 2. Материалы исследования растительности Казахстана. Труды Казфилиала АН КазССР, вып. 20. Алма-Ата, 1941.

Рубцов Н. И. Культура метасеквойи в Крыму. «Природа», 1956, № 2.

Рубцов Н. И. Флора Тянь-Шаня и ее географические связи. «Ботанический журнал», 1956, т. 41, № 1.

Русанов Ф. Н. Хвойные породы для лесонасаждений в Узбекистане. «Известия АН УзССР», 1949, вып. 2.

Русанов Ф. Н. Новые методы интродукции растений. Бюллетень ГБС, вып. 7, 1950.

Русанов Ф. Н. Основные понятия об интродукции растений и ее некоторых методах. Труды Бот. сада АН УзССР, вып. 4. Ташкент, 1954.

Русанов Ф. Н. Итоги интродукции и акклиматизации растений в Средней Азии. Труды Бот. ин-та АН СССР, серия VI, вып. 5. М.—Л., 1957.

Русанов Ф. Н. Еще об основных понятиях в интродукции растений. Бюллетень ГБС, вып. 67, 1967.

Селянинов Г. Т. Методика сельскохозяйственной характеристики климата. Мировой агроклиматический справочник. М.—Л., 1937.

Серебряков И. Г. Биология тяньшаньской ели и типы ее насаждений в пределах Заилийского и Кунгей Алатау. Ученые записки МГУ, вып. 82. Труды Бот. сада, кн. 5. М., 1945.

Славкина Т. И. К биологии ювенильного возраста сосен секции *Eurpitys* Sprach. Труды Бот. сада АН УзССР, вып. 3. Ташкент, 1965.

Славкина Т. И. Дендрология Узбекистана. Т. 2. Голосеменные. Ташкент, 1968.

Смирнов П. А. Ботанические наблюдения в Иссык-Кульском районе. Бюллетень МОИП, отд. биол., новая серия, т. 49, вып. 1. М., 1940.

Соколов С. И. Почвы Алма-Атинского ботанического сада. «Вестник АН КазССР», 1946, № 11(20).

Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. В кн.: «Тезисы совещания по теории и методам акклиматизации». М.—Л., 1953.

Соколов С. Я. И. В. Минчурин и акклиматизация растений. «Ботанический журнал», 1955, т. 40, № 5.

Соколов С. Я. Современное состояние теории акклиматизации и интродукции растений. Труды Бот. ин-та АН СССР, серия VI, вып. 5. М.—Л., 1957.

Соколов С. Я. К теории интродукции растений. Пути и методы обогащения дендрофлоры Сибири и Дальнего Востока. Новосибирск, 1969.

Соколов С. Я., Связева О. А. География древесных растений СССР. Деревья и кустарники СССР, т. 7. М.—Л., 1965.

Слиглазов И. С. Интродукция хвойных пород в северной части Казахского мелкосопочника. «Вестник с.-х. науки», 1966, № 10.

Тимирязев К. А. Исторический метод в биологии. М., 1922.

Ткаченко М. Е. Леса и лесное хозяйство и деревообрабатывающая промышленность Соединенных Штатов Америки. Пг., 1914.

Флора СССР. Т. 1. Л., 1934.

Фортунагов И. К. Интродукция древесно-кустарниковых и плодово-ягодных пород в Джезказгане. «Известия АН КазССР, серия бот.», 1945, № 2.

Фортунагов И. К. Зеленый фонд г. Гурьева. «Вестник АН КазССР», 1948, № 11.

Харитонович Ф. Н. Биология и экология древесных пород. М., 1968.

Цицин Н. В., Доброхвалов В. П. Экспериментальная ботаника и ботанические сады. Бюллетень ГБС, вып. 52, 1964.

Чубарян Т. Г. Практические итоги первичной интродукции хвойных в Ереванском ботаническом саду. Бюллетень Бот. сада АН АрмССР, № 20, Ереван, 1965.

Чубарян Т. Г., Мулкиджанян Я. И. Перезимовка древесно-кустарниковых пород в зиму 1953/54 г. в условиях г. Еревана и его окрестностей. «Известия АН АрмССР, биол. и с.-х. н.», 1954, т. 7, № 12.

Шишкин И. К. *Microbiota decussata* Kom. как элемент растительного покрова Уссурийского края. Труды Дальневосточного филиала АН СССР, т. 1, серия биол. Л. — М., 1935.

Шкутко Н. В. Хвойные экзоты Белоруссии и их хозяйственное значение. Минск, 1970.

Шлыков Г. Н. Интродукция и акклиматизация растений. М., 1963.

Эйзенрайх Хорст. Быстрорастущие древесные породы. Пер. с нем. канд. с.-х. наук Л. Я. Бронзовой и Д. Д. Минина. Под ред. и с предисловием доктора с.-х. наук проф. А. В. Альбенского. М., 1959.

Энгельс Ф. Диалектика природы. М., 1955.

Яблоков А. С. Селекция древесных пород. М., 1962.

Sajander A. K. Der Anbau ausländischer Holzarten als forstliches und pflanzengeographisches Problem. Mitt. Deutsch. dendrol. Ges., № 34, 1924.

Sajander A. K. Zur Frage der allgemeinen Bedingungen der Kultur ausländischer Gewächse. Mitt. Deutsch. dendrol. Ges., № 36, 1926.

DeCandolle A. Géographie botanique raisonnée, v. 1—2. Paris, 1855.

Flahault Ch. La naturalisation et les plantes naturalisées en France. Bull. Soc. bot. France, № 46, 1899.

Florin R. The Distribution of Conifer and Taxad Genera in Time and Space. Acta Norti Bergiani, 20, 4. Uppsala, 1963.

Jl wessalo A. Über die Anbaumöglichkeit ausländischer Holzarten. Mitt. Deutsch. dendrol. Ges., № 36, 1926.

Krüssmann G. Die Nadelgehölze. Berlin, 1955.

Lindquist B. Provenances and type variation in natural stands of Japanese Larch. Acta Horti Götoburgensis, XX, 1956.

Mayr H. Die Waldungen von Nord America. München, 1890.

Mayr H. Waldbau auf naturgeschichtlicher Grundlage. Berlin, 1909.

Morgenthal J. Die Nadelgehölze. Veb. Gustav Fischer Verlag. Jena, 1964.

Rehder A. Manual of cultivated Trees and Shrubs. New York, 1949.

Pavari A. Studio preliminare sulla coltura die specie forestali esotiche in Italia, I—II, Firenze, 1916.

Schwarz H. Die klimatischen and wirtschaftlichen Grundlagen des Anbaues von *Pinus strobus* in Osterreich. Fw. Cbl., 1937, S. 17.

Schenk C. A. Fremdlandische Wald- und Parkbäume. Zweiter band. Berlin, 1939.

Wengelberger Gystav. Das Reliktorkommen der Schwarzföhre (*Pinus nigra* Arnold) am Alpenostrand. «Ber. Dtsh. bot. Ges.». Bd. 75, Hf. 9, 1962.

Willis I. Age and Area; a study in geographical distribution and origin of species. Cambridge, 1922.

Приложение

Биологическая и экологическая характеристика голосеменных растений в Алма-Ате

№ п. п.	Семейство, род, вид	Число форм	Родина	Возраст	Высота, см	Биологическая характеристика
1	Сем. <i>Ginkgoaceae</i> Engelm. — Гинкговые Род <i>Ginkgo</i> L. — Гинкго <i>Ginkgo biloba</i> L. Сем. <i>Cephalotaxaceae</i> F. Neger — Уловчатогиссовые Род <i>Cephalotaxus</i> Sieb. et Zucc. — Тисс головчатый <i>Cephalotaxus drupaceae</i> Sieb. et Zucc. Сем. <i>Taxaceae</i> Lindl. — Тиссовые Род <i>Taxus</i> L. — Тисс <i>Taxus baccata</i> L. <i>T. cuspidata</i> Sieb. et Zucc.	3	4	5	6	7
1			Юго-Вост. Китай	—	—	И н
2			Китай, Япония	—	—	И н
3			Зап. Европа, Кавказ, часть Малой Азии и Сев. Африки	6	40	2 И н
4		8	Уссурийский край, Маньчжурия, Корея, о. Сахалин, Курильский архипелаг	7	42	4 V т
5		1	Запад Сев. Америки	6	60	4 V т
6	<i>T. brevifolia</i> Nutt. <i>T. canadensis</i> Marsh. <i>T. media</i> Rehd.		Восток Сев. Америки	5	83	4 V т
7	Сем. <i>Podocarpaceae</i> Neger — Ногоплодниковые Род <i>Podocarpus</i> L'Herit. — Ногоплодик		Гибридная форма	5	44	4 III н

1	2	3	4	5	6	7
8	<i>Podocarpus nageia</i> R. Br. Сем. <i>Pinaceae</i> Lindl. — Сосновые Род <i>Abies</i> Mill. — Пихта Секция <i>Bracteata</i>		Южн. Китай: о. Тайвань	2	29	I н
9	<i>Abies fraseri</i> (Pursh) Poir.		Сев. Америка, Аллеганские горы	13	150	3 IV н
10	<i>A. procera</i> Rehd.		Сев. Америка, шт. Вашингтон и Орегон	4	81	I н
	Секция <i>Elata</i>					
11	<i>Abies veitchii</i> Lindl.		Центр. Япония	4	15	2 IV н
12	<i>A. koreana</i> Wils.		Южн. Корей	6	13	2 IV н
13	<i>A. sachalinensis</i> Fr. Schmidt		Южн. Сахалин, Южн. Курилы, о. Хоккайдо	4	95	4 V т
14	<i>A. nephrolepis</i> Maxim.		Дальний Восток, о. Сахалин, Корея, Китай	8	100	4 IV н
15	<i>A. mayriana</i> Miyabe et Kudo		о. Сахалин, о. Хоккайдо	5	80	4 IV н
	Секция <i>Abies</i>					
16	<i>Abies firma</i> Sieb. et Zucc.		Центр. и Южн. Япония	6	47	2 II н
17	<i>A. nordmanniana</i> (Stev.) Spach		Запад Кавказа, склоны Понтийско- го хребта в Турции	8	55	3 V н
			Греция	9	22	3 II н
18	<i>A. cephalonica</i> Loud.		Горы Ср., Южн. и Зап. Европы, Карпаты, Беловежская пуца	8	60	4 II н
19	<i>A. alba</i> Mill.					
	Секция <i>Piceaster</i>					
20	<i>Abies cilicica</i> (Ant. et Kotschy) Carr.		Турция и Сирия	10	55	3 V т
21	<i>A. numidica</i> De Lannoy		Сев. Африка	6	62	3 V т
22	<i>A. pinsapo</i> Boiss.		Южн. Испания, горы Алжира	9	63	3 III н
23	<i>A. homolepis</i> Sieb. et Zucc.		о. Хонсю и о. Сикоку в Японии	5	30	2 II н
24	<i>A. holophylla</i> Maxim.		Юг Приморского края, ю.-в. Маньч- журии, Сев. и Южн. Корея	11	150	3 IV н
25	<i>A. semenovii</i> B. Fedtsch.		Зап. Тянь-Шань	14	50	2 IV н
26	<i>A. sibirica</i> Ldb.		Сев.-вост. евр. части СССР, Урал, Алтай, Саяны, Сибирь, Забай- калье, Тува	11	140	4 IV (а) пр

27	<i>A. magnifica</i> A. Murr.		Сев. Америка, Калифорния	6	28	2 II н
28	<i>A. grandis</i> Lindl.		Запад Сев. Америки			I н
29	<i>A. concolor</i> (Gord.) Engelm.	1	Сев. Америка, Колорадо и Калифор- ния	6	60	4 V т
30	<i>A. balsamea</i> Mill.		Сев. Америка	12	134	4 IV н
31	<i>A. arizonica</i> Merr.		Сев. Америка, Аризона	4	10	4 IV н
32	<i>A. maroccana</i> Trabut.		Сев. Африка			I н
33	<i>A. amabilis</i> Forb.		Запад Сев. Америки			I н
34	<i>A. venusta</i> K. Koch		Сев. Америка, юг Калифорнии			I н
35	<i>A. nordmanniana</i> × <i>A. numidica</i> Род <i>Keteleeria</i> Carr. — Кетелеерия		Гибридная форма	6	43	4 IV т
36	<i>Keteleeria fortunei</i> Carr. Род <i>Pseudotsuga</i> Carr. — Лжетсуга		Юго-Вост. Китай			I н
37	<i>Pseudotsuga taxifolia</i> (Poir.) Britt.		Сев. Америка, тихоокеанское побе- режье	8	500	4 V пр
38	<i>P. glauca</i> Mayr		Сев. Америка	12	240	4 V пр
39	<i>P. caesia</i> (Schwer.) Flous Род <i>Tsuga</i> Carr. — Тсуга			4	30	4 V т
40	<i>Tsuga canadensis</i> (L.) Carr.		Восток Сев. Америки	12	300	3 IV (а) т
41	<i>Ts. heterophylla</i> Sarg.		Запад Сев. Америки от Аляски до Мендосино	4	25	3 IV н
42	<i>Ts. diversifolia</i> (Maxim.) Mast.		Япония: Центр. и Сев. Хонсю			I н
43	<i>Ts. chinensis</i> Pritz.		Китай: о. Тайвань			I н
44	<i>Ts. sieboldii</i> Carr. Род <i>Picea</i> Dietr. — Ель Секция <i>Omorica</i> Willkm.		Япония			I н
45	<i>Picea omorica</i> Purk.		Югославия	9	68	2 II н
46	<i>P. jezoensis</i> Carr.		Приморье, Камчатка, о. Сахалин, Сев. Корея	8	54	2 II н
47	<i>P. sitchensis</i> Carr. Секция <i>Eurpiceae</i> Willkm.		Западное побережье Сев. Америки от Аляски до Калифорнии	4	20	2 II н

1	2	3	4	5	6	7
48	<i>Picea orientalis</i> (L.) Link		Запад Кавказа и северо-восток Анатолии	14	76	2 II н
49	<i>P. pungens</i> Engelm.	3	Скалистые горы Сев. Америки	25	640	4 V (цв. пл.+) пр
50	<i>P. glauca</i> Voss	2	Сев. Америка	14	570	5 V (цв. пл.+) пр
51	<i>P. rubens</i> Sarg.		Вост. часть Сев. Америки	6	50	5 V т
52	<i>P. asperata</i> Mast.		Зап. Китай	14	315	4 V пр
53	<i>P. smithiana</i> Boiss.		Зап. Гималаи	14	300	3 III т
54	<i>P. koyamai</i> Shir.		Центр. Япония, Корея	9	250	4 V т
55	<i>P. engelmannii</i> Engelm.		Скалистые горы Сев. Америки	25	500	4 V т
56	<i>P. obovata</i> Ldb.	1	Сибирь, Урал, Саяны	8	150	4 V пр
57	<i>P. koraiensis</i> Nakai		Дальний Восток, Сев. Корея	15	200	4 V т
58	<i>P. schrenkiana</i> Fisch. et Mey.		Тянь-Шань, Кульджа, Куку-ног, Гань-Су, Тибет	37	800	4 IV (цв. пл.+) апр
59	<i>P. abies</i> (L.) Karst.	16	Европа	14	590	5 V (цв. пл.+) пр
60	<i>P. fennica</i> Rgl.		Сев. Карелия, Финляндия, Норвегия	11	138	4 V т
61	<i>P. polita</i> Carr.		Япония: о. Хонсю, о. Киу-Сиу	10	400	4 V т
62	<i>P. glehnii</i> Mast.		О. Хоккайдо; и о. Сахалин	8	39	3 IV н
63	<i>P. mariana</i> Britt.		Сев. Америка от Аляски до Висконсинна	6	36	1 IV т
64	<i>P. wilsonii</i> Mast.		Центр. Азия, Зап. Китай	8	25	2 II н
65	<i>P. retroflexa</i> Mast.		Зап. Китай	5	43	4 V н
66	<i>P. neoveithii</i> Mast.		•	11	210	4 V н
67	<i>P. likiangensis</i> Pritz.		•	10	34	2 II н
68	<i>P. montigena</i> Mast.		•	14	320	4 V т
69	<i>P. balfouriana</i> Rehd. et Wils.		•	6	21	1 V н
70	<i>P. breweriana</i> Wats.		Запад Сев. Америки	1		1 II н
71	Род <i>Larix</i> Mill. — Лиственница <i>Larix leptolepis</i> Gord.		Япония: о. Хонсю	17	1000	4 V (цв. пл.+) пр

72	<i>L. potaninii</i> Batal.		Зап. Китай	1	3	I н
73	<i>L. occidentalis</i> Nutt.		Запад Сев. Америки	6	205	4 V т
74	<i>L. decidua</i> Mill.	1	Альпы, Карпаты, Чехословакия и Польша	13	500	4 V т
75	<i>L. polonica</i> Racib.		Северо-запад Карпат, верховья р. Вислы	4	19	I н
76	<i>L. sukaczewii</i> Djil.		Северо-восток Европы, Урал, Зап. Сибирь	3	11	3 IV н
77	<i>L. sibirica</i> Ldb.		Сев. Урал, Зап. Сибирь, Алтай, Саяны, Монголия, Китай	24	1500	4 V (цв. пл.+) пр
78	<i>L. dahurica</i> Turcz.		Вост. Сибирь, Дальний Восток, Маньчжурия	12	400	4 V пр
79	<i>L. principis ruprechtii</i> Mayr		Сев.-Вост. Китай, Жажэ и Хубей	10	370	4 V т
80	<i>L. maritima</i> Suk.		Дальний Восток по р. Богче	3		I н
81	<i>L. olgensis</i> A. Henry	1	Приморье вдоль вост. предгорий Сихоте-Алиня	9	200	4 V т
82	<i>L. olgensis</i> A. Henry var. <i>komarovii</i> (Kolesn.) Djil.		Сов. Гавань, верховья рек Обора и Немту, Шантарские о-ва	8	200	4 V т
83	<i>L. laricina</i> (Du Roi) K. Koch		Сев. Америка	3	66	4 V т
84	<i>L. kurilensis</i> Mayr		Южн. Курильские о-ва, юг о. Сахалин, вост. склон Сихоте-Алиня	11	550	4 V т
85	<i>L. czechanowskii</i> Szaf.		Прибайкалье, правобережье р. Вилюй	3	120	4 V т
86	<i>L. sibirica</i> x <i>L. leptolepis</i>		Гибридная форма	10	1000	V пр
87	<i>L. decidua</i> x <i>L. leptolepis</i>		•	12	770	V (цв. пл.+) пр
88	<i>L. sibirica</i> x <i>L. decidua</i>		•	12	600	V (цв. пл.+) пр
89	<i>L. leptolepis</i> x <i>L. гибри.</i> № 17 (<i>L. decidua</i> x <i>L. leptolepis</i>)		•	2	90	V т

1	2	3	4	5	6	7
90	<i>L. leptolepis</i> x <i>L.</i> гибр. № 29 (<i>L. sibirica</i> x <i>L. decidua</i>) Род <i>Pseudolarix</i> Gord. — Лжелиственница		• •	2	40	V т
91	<i>Pseudolarix amabilis</i> (Nels.) Rehd. Род <i>Cedrus</i> Mill. — Кедр		Вост. Китай			I н
92	<i>Cedrus atlantica</i> Manetti		Горы Атласа, Алжира, Вост. Марокко			I н
93	<i>C. deodara</i> (Roxb.) Loud. Род <i>Pinus</i> L. — Сосна		Горы Афганистана, Сев.-Зап. Гималаи	6	50	I н
94	Секция <i>Cembrae</i> Spach <i>Pinus sibirica</i> (Rupr.) Mayr		Северо-восток Европы, Урал, Сибирь до Алдана и Сев. Монголии, Алтай	12	140	4 IV (а) пр I н
95	<i>P. cembra</i> L.		Европа	Всходы гибнут		I н
96	<i>P. koraiensis</i> Sieb. et Zucc.		Маньчжурия, Корея, Япония	10	120	4 IV н
97	<i>P. pumila</i> (Pall.) Rgl.		Вост. Сибирь, Дальний Восток, о. Сахалин, Корея	7	50	4 IV н
98	<i>P. parviflora</i> Sieb. et Zucc.		Япония: о. Сякоку, о. Хонсю, о. Хоккайдо; Курильские о-ва	7	150	2 II н
99	<i>P. armandii</i> Franch.		Китай! о. Тайвань	12	265	1 н
100	<i>P. flexilis</i> James		Горы запада Сев. Америки	17	400	4 V (цв. пл.+) пр
101	<i>P. albicaulis</i> Engelm. Секция <i>Strobus</i> Shaw		• •	4	11	3 III н
102	<i>Pinus ayacahuite</i> Ehrenb.		Горы Мексики и Гватемалы	2	5	1 н
103	<i>P. griffithii</i> Mc. Clelland		Вост. Индия и юго-запад. Гималаи	15	200	2 II н
104	<i>P. peuce</i> Gris.		Балканский п-ов	14	340	4 V т
105	<i>P. strobus</i> L.		Сев. Америка	14	600	4 V (цв. пл.+) пр
106	<i>P. monticola</i> Dougl. Секция <i>Paracembra</i> Koehne		Запад Сев. Америки	8	50	3 III н
107	<i>Pinus bungeana</i> Zucc.		Китай: зап. Хубей	3-4	10-27	1 н
108	<i>P. aristata</i> Engelm.		Сев. Америка	9	65	3 V т
109	<i>P. monophylla</i> Torr. et Frem.		Юго-запад Сев. Америки			1 н
110	<i>P. edulis</i> Engelm.		Сев. Америка: Колорадо, Аризона	6	25	3 V т
	Секция <i>Sula</i> Mayr					
111	<i>Pinus longifolia</i> Roxb.		Афганистан, Гималаи			1 н
112	<i>P. canariensis</i> Smith		Канарские о-ва			1 н
113	<i>P. halepensis</i> Mill.		Средиземноморская обл. от Испании до Сев. Африки, Сирия, Палестина			1 н
114	<i>P. brutia</i> Ten.		Зап. и южн. побережье Малой Азии, Кипр, Крит, Южная Италия			1 н
115	<i>P. pithyusa</i> Stev.		Зап. Закавказье, Южн. Крым близ Судака			1 н
116	<i>P. eldarica</i> Medw.		Вост. Закавказье — Эльдарская степь, правый берег р. Иоры			1 н
	Секция <i>Pseudostrobus</i> Endl.					
117	<i>Pinus ponderosa</i> Dougl.		Запад Сев. Америки до Южной Калифорнии	25	1900	4 V (цв. пл.+) пр т
118	<i>P. ponderosa</i> var. <i>scopulorum</i> Engelm.		Скалистые горы Сев. Америки	1	6,5	т
119	<i>P. jeffreyi</i> A. Murr.		Сев. Америка от Орегона до Южн. Калифорнии	10	95	4 IV(а) т 1 н
	Секция <i>Banksiana</i> Mayr					
120	<i>Pinus muricata</i> Don		Калифорния, по берегу океана			
121	<i>P. banksiana</i> Lamb.		Сев. Америка от р. Мекензи до юга штата Мэн	17	800	4 V (цв. пл.-) пр
122	<i>P. contorta</i> Dougl.		Запад Сев. Америки от Аляски до Мендосино	6	105	3 V т
123	<i>P. echinata</i> Mill.		Юго-восток Сев. Америки	7	63	1 н
124	<i>P. pungens</i> Lamb.		Восток Сев. Америки			2 II н

1	2	3	4	5	6	7
125	<i>P. murrayana</i> Balf.		Запад Сев. Америки от р. Юкон до Колорадо	17	300	4 V (цв. пл.-) т I н
126	<i>P. virginiana</i> Mill. Секция <i>Taeda</i> Spach		Сев. Америка			I н
127	<i>Pinus taeda</i> L.		Юго-восток Сев. Америки	4	82	I н
128	<i>P. rigida</i> Mill.		Приатлантическая часть Сев. Америки	6	80	2 II н I н
129	<i>P. sabiniana</i> Dougl.		Калифорния	2		
130	<i>P. radiata</i> Don		Сев. Америка, южное побережье Сан-Франциско, прилегающие острова	1	7	I н
131	<i>P. attenuata</i> Lemm.		Калифорния и Орегон	4	80	3 III н
132	<i>P. coulteri</i> Don Секция <i>Eupitys</i> Spach		Сев. Америка, Нижн. Калифорния, юг Прибрежных гор	5	56	I н
133	<i>Pinus pinaster</i> Sol.		Зап. Средиземноморье	5	48	I н
134	<i>P. tabulaeformis</i> Carr.		Центр. и Зап. Китай	12	180	4 V т
135	<i>P. densiflora</i> Sieb. et Zucc.		Япония, Корея, Китай	13	380	4 III н
136	<i>P. funebris</i> Kom.		Корея, Дальний Восток, вост. Маньчжурии	10	250	4 V (цв.) т
137	<i>P. massoniana</i> Lamb.		Китай, юго-запад, на север до Гуанчжуна	10	200	3 IV н
138	<i>P. thunbergii</i> Parl.		Япония от о. Киу-Сиу до о. Хонсю	9	70	2 II н
139	<i>P. nigra</i> Arn.		Ср. и Южн. Европа, запад Балканского п-ова	14	400	5 V пр
140	<i>P. silvestris</i> L.		Евразия	25	2000	5 V (цв. пл.+) пр
141	<i>P. silvestris</i> L. subsp. <i>hamata</i> (Steven) Fomin		Крым, Кавказ	25	1200	4 V (цв. пл.+) пр
142	<i>P. silvestris</i> L. subsp. <i>silvestris</i> f. <i>fominii</i> Kondratjuk		Житомирское полестье	12	300	4 V т
143	<i>P. mugo</i> Turra		Зап. Европа	15	300	4 V (цв. пл.+) пр

144	<i>P. heldreichii</i> Christ		Зап. часть Балканского п-ова, Южная Италия	6	27	2 II н
145	<i>P. resinosa</i> Ait.		Сев. Америка от Нов. Шотландии до р. Виннипег на юг до Мичигана, севернее Нью-Йорка, восточнее Массачузетса	6	90	2 III н
146	<i>P. pallasiana</i> Lamb.		Анатолия, Балканский п-ов, Крым, Кавказ	16	700	5 V (цв.) пр
147	<i>P. laricio</i> Poir.		Юго-запад Италии, Сицилия, Корсика	5	100	2 III н
148	<i>P. rhaetica</i> Bruegger Сем. <i>Taxodiaceae</i> F. W. Neger — Таксодиевые		Гибридная форма	1	26	4 V т
149	Род <i>Sequoia</i> Endl. — Секвойя <i>Sequoia sempervirens</i> Endl. Род <i>Sequoiadendron</i> Buch. — Секвойядендрон		Запад Сев. Америки			I н
150	<i>Sequoiadendron giganteum</i> (Lindl.) Buch. Род <i>Metasequoia</i> Miki — Метасеквойя		Калифорния	3	80	4 II н
151	<i>Metasequoia glyptostroboides</i> Hu et Cheng Род <i>Cryptomeria</i> D. Don — Криптомерия		Зап. часть Центр. Китая	17	165	3 III н
152	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don Род <i>Cunninghamia</i> R. Br. — Куннингамия		Горы Южн. Японии, о-ва Хонсю, Сикоку, Кюсю	3	14	I н
153	<i>Cunninghamia lanceolata</i> (Lamb.) Hook.		Южн. и Зап. Китай			I н

1	2	3	4	5	6	7
154	Род <i>Taxodium</i> Rich. — Болотный кипарис <i>Taxodium distichum</i> (L.) Rich. Сем. <i>Cupressaceae</i> F. W. Neger — Кипарисовые Подсем. <i>Thujoideae</i> Pilg. Род <i>Thuja</i> L. — Туя		Юго-восток Сев. Америки			I н
155	<i>Thuja occidentalis</i> L.	43	Вост. часть Сев. Америки	10	350	4 V (цв. пл.+) пр
156	<i>Th. plicata</i> D. Don		Зап. часть Сев. Америки	3	36	2 II н
157	<i>Th. standishii</i> Carr. Род <i>Thujaopsis</i> Sieb. et Zucc. — Туевик		Япония: о. Хонсю	7	140	4 V т
158	<i>Thujaopsis dolabrata</i> Sieb. et Zucc. Род <i>Biota</i> D. Don — Биота	1	Япония: о. Ниппон	1	35	4 V т
159	<i>Biota orientalis</i> Endl.	2	Сев. Китая	3	500	4 V (цв. пл.+) пр
160	Род <i>Microbiota</i> Kom. — Микробиота <i>Microbiota decussata</i> Kom.		Южн. Сихотэ-Алинь	5	50	4 V (цв.) пр
161	Род <i>Libocedrus</i> Endl. — Речной кедр <i>Libocedrus decurrens</i> Torr. Подсем. <i>Cupressoideae</i> Pilg.		Запад Сев. Америки	5	76	2 II н
162	Род <i>Cupressus</i> (Tourn.) L. — Кипарис <i>Cupressus arizonica</i> Greene		Калифорния и Северная Мексика			I н
163	<i>C. macrocarpa</i> Hartw.		Средн. Калифорния			I н
164	<i>C. duclouxiana</i> Hick. Род <i>Chamaecyparis</i> Spach — Кипарисовик		Китай, провинция Юньнань			I н
165	<i>Chamaecyparis lawsoniana</i> (Andr.) Parl.	5	Сев. Калифорния и Орегон	10	80	4 III (цв.) н
166	<i>Ch. thyoides</i> (L.) B. S. P.		Приатлантические штаты Сев. Аме- рики	8	140	4 III н
167	<i>Ch. nootkatensis</i> (Lamb.) Spach	1	Тихоокеанское побережье Сев. Аме- рики	12	150	4 V т
168	<i>Ch. pisifera</i> Sieb. et Zucc.	4	Япония: о-ва Киу-Сиу, Ниппон	7	20	4 V т
169	<i>Ch. obtusa</i> Sieb. et Zucc. Подсем. <i>Juniperoideae</i> Pilg. — Можжевеловые Род <i>Juniperus</i> L. — Можжевельник Секция <i>Caryocedrus</i> Endl.		Япония: о-ва Сикоку, Кюсю	9	182	4 III н
170	<i>Juniperus drupacea</i> Labill. Секция <i>Oxycedrus</i> Endl.		Южн. Греция, горы Сирии, Палес- тины			н
171	<i>J. oxycedrus</i> L.		Средиземноморская обл., Крым, Кав- каз, Турция, Иран	9	66	3 III н
172	<i>J. formosana</i> Hayata		Горы Южн., Центр. и Зап. Китая, о. Тайвань	6	50	I н
173	<i>J. rigida</i> Sieb. et Zucc.		Япония, Сев. Китай, Приморье, Дальний Восток	10	200	4 V т
174	<i>J. conferta</i> Parl.		Сев. Япония, о. Сахалин	5	100	5 V т
175	<i>J. communis</i> L.	5	Холодная и умеренная Европа и Азия, Малая Азия, Гималаи, США, Канада	15	300	5 V (цв. пл.+) пр
176	<i>J. oblonga</i> M. B.		Кавказ, сев.-вост. Анатолия, Сев. Иран	6	110	4 V т
177	<i>J. sibirica</i> Burgsd.		Горы Зап. Европы, Ср. Азии, Сиби- ри, Дальнего Востока и аркт. зона Европы и Азии	14	180	5 V (цв. пл.+) пр
178	<i>J. phoenicea</i> L.		Средиземноморье от Сев. Африки до Палестины	9	130	I н
179	<i>J. occidentalis</i> Hook.		Запад Сев. Америки	10	165	4 V т
180	<i>J. excelsa</i> M. B.		Юго-восток Европы, Малая Азия, Крым, Кавказ	5	98	3 III н

1	2	3	4	5	6	7
181	<i>J. foetidissima</i> Willd.		Балканский п-ов, Турция, Сирия, Крым, север Кавказа, Вост. Закавказье			3 III н
182	<i>J. chinensis</i> L.	1	Сев.-Вост. Китай, Южн. Маньчжурия, Корея, Япония	6	177	4 V (цв.) г
183	<i>J. sargentii</i> (Henry) Takeda		Япония, Сахалин, Курильские о-ва	6	80	4 V (цв. пл.) г
184	<i>J. turkestanica</i> Kom.		Памиро-Алай, Ср. Азия	11	200	5 V (цв.) г
185	<i>J. semiglobosa</i> Rgl.		Ср. Азия: Туркестанский и Алайский хребты	8	123	5 V г
186	<i>J. serawatschanica</i> Kom.		Горы Ср. Азии	19	90	5 V (цв. пл.) г
187	<i>J. sabina</i> L.	3	Центр. и Юго-Вост. Европа, Кавказ (кроме Армении), Южн. Урал, степи Сибири и Казахстана, горы Монголии и Ср. Азии			
188	<i>J. pseudosabina</i> Fisch. et Meur.		Кирг. Ала-тау, Тарбагатай, Алтай, Саяны, Забайкалье, Монголия	4	77	5 V (цв. пл.) г
189	<i>J. virginiana</i> L.	1	Восток Сев. Америки	35	1000	4 V г
190	<i>J. scopulorum</i> Sarg.		Запад Сев. Америки	12	155	5 V (цв. пл.) г
191	<i>J. horizontalis</i> Moench		Сев. Америка	3	40	4 V г
192	<i>J. dahurica</i> Pall.		Амурск. область, север Приморского края, юг Хабаровского края, Вост. Сибирь, Сев. Монголия			
193	<i>J. squamata</i> Lamb.	1	Китай: вост. Гималаи, о. Тайвань	9	100	5 V г
194	<i>J. chinensis</i> × <i>J. virginiana</i> Сем. <i>Ephedraceae</i> Wettst. — Хвойниковые		Гибридная форма	5	40	4 V г
195	<i>Ephedra equisetina</i> Bunge. Род <i>Ephedra</i> L. — Хвойник		Горы Средней и Центр. Азии, Зап. Сибирь, Кавказ	4	70	4 V г

АЛФАВИТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ
ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ СЕМЕЙСТВ, РОДОВ, ВИДОВ
И ФОРМ ГОЛОСЕМЕННЫХ, ОПИСАННЫХ В РАБОТЕ

<i>Abies</i> Mill. 215, 225, 240	134, 215, 225
— <i>alba</i> Mill. 170	— <i>pectinata</i> Lam. et DC. 12, 170
— <i>amabilis</i> Forb. 203	— <i>pinsapo</i> Boiss. 12, 177
— <i>arizonica</i> Merr. 172	— <i>procera</i> Rehd. 203
— <i>balsamea</i> Mill. 22, 171	— <i>sachalinensis</i> Fr. Schmidt 132, 134, 215, 220, 225, 232
— — <i>fraseri</i> Spach 173	— — <i>mayriana</i> Miyabe et Kudo 176
— <i>balsamifera</i> Michx. 171	— — <i>typica</i> Mayr 176
— <i>bracteata</i> Hook. et Arn. 12, 204	— <i>semenovii</i> B. Fedtsch. 22, 178, 239
— <i>cephalonica</i> Loud. 172	— <i>sibirica</i> Ldb. 12, 19, 20, 22, 215, 219, 225
— <i>cilicica</i> (Ant. et Kotschy) Carr. 22, 132, 133, 134	— — <i>nephrolepis</i> Trautv. 176
— <i>concolor</i> (Gord.) Engelm. 132, 134, 215, 225, 241	— <i>veitchii</i> Lindl. 178
— — <i>violacea</i> Beissn. 133	— — <i>nephrolepis</i> Mast. 176
— <i>excelsa</i> Link 170	— <i>venusta</i> K. Koch 204
— <i>firma</i> Sieb. et Zucc. 173	— <i>vulgaris</i> Poir. 170
— <i>fraseri</i> (Pursh) Poir. 173	
— <i>fortunei</i> Murr. 204	
— <i>gordoniana</i> Carr. 203	
— <i>grandis</i> Lindl. 203	
— — <i>concolor</i> Murr. 132	
— <i>holophylla</i> Maxim. 22, 174	
— <i>homolepis</i> Sieb. et Zucc. 174	
— <i>jezoensis</i> Lindl. 204	
— <i>koreana</i> Wils. 175	
— <i>lasiocarpa</i> Nutt. 172	
— — <i>arizonica</i> Lemm. 172	
— <i>magnifica</i> Murr. 175	
— <i>maritima</i> Suk. 205	
— <i>maroccana</i> Trabut. 203	
— <i>mayriana</i> Miyabe et Kudo 176	
— <i>nephrolepis</i> Maxim. 176	
— <i>nobilis</i> Lindl. 203	
— <i>nordmanniana</i> (Stev.) Spach 12, 177, 219, 241	
— <i>nordmanniana</i> × <i>A. numidica</i> 135	
— <i>numidica</i> De Lannoy 132,	
	<i>Biota</i> D. Don 218, 219, 240
	— <i>orientalis</i> Endl. 103, 111, 218, 219, 220
	— — <i>aurea</i> Carr. 114
	— — <i>filiformis stricta</i> Hornibr. 114
	<i>Cedrus</i> Mill.
	— <i>africana</i> Gord. 206
	— <i>argentea</i> Loud. 206
	— <i>atlantica</i> Manetti 12, 206
	— <i>deodara</i> (Roxb.) Loud. 12, 206
	— <i>elegans</i> Knight 206
	— <i>indica</i> G. de Chambr. 206
	— <i>libani</i> Laws. 12
	— — <i>atlantica</i> J. D. Hook. 206
	— — <i>deodara</i> J. D.

Hook. 206
Cephalotaxus Sieb. et Zucc. 218, 236, 238
 — *drupaceae* Sieb. et Zucc. 202
 — *umbraculifera* Sieb. et Endl. 131
Chamaecyparis Spach 218, 219, 236, 240
 — *boursierii* Carr. 197
 — *breviramea* Maxim. 198
 — *excelsa* Fisch. 158
 — *lawsoniana* (Andr.) Parl. 197
 — — *allumii* Beissn. 198
 — — *glauca* Beissn. 198
 — — *pendula* Beissn. 198
 — — *stewartii* Boom. 198
 — — 'Triomf von Boskoop' Beissn. 198
 — *nootkatensis* (Lamb.) Spach 158, 220
 — — *viridis* Oud. 159, 218
 — *obtusa* Sieb. et Zucc. 198
 — *pendula* Maxim. 198
 — *pisifera* Sieb. et Zucc. 159
 — — *gracilis* Beissn. 159, 160
 — — *plumosa aurea* Otto 159, 160
 — — *squarrosa* Beissn. et Hochst. 159, 160, 218, 220
 — *sphaeroidea* Spach 199
 — *thyoides* (L.) B. S. P. 199
Cryptomeria D. Don 12, 14, 218, 238
 — *japonica* D. Don 12, 212
Cunninghamia R. Br. 218, 238
 — *lanceolata* (Lamb.) Hook. 213
 — *sinensis* R. Br. 12, 213
 CUPRESSACEAE F. W. Neger 218, 219, 240
Cupressus (Tourn.) L. 12, 14, 218, 238
 — *americana* Trautv. 158
 — *arizonica* Greene 213
 — *disticha* L. 213
 — *duclouxiana* Hick. 213
 — *lawsoniana* Murr. 12, 197
 — *macrocarpa* Hartw. 213
 — *nootkatensis* Don 158
 — *obtusa* Koch 198
 — *pisifera* Koch 159
 — *thyoides* L. 199

Ephedra L.
 — *equisetina* Bnge. 202
Ginkgo L. 218, 236, 238
 — *biloba* L. 202, 236
Juniperus L. 12, 119, 218, 219, 232, 238, 240
 — *chinensis* L. 120, 160, 220, 241
 — — *pfitzeriana*
 — *Spaeth* 161
 — — *procumbens* Take-
 da 166
 — — *sargentii* Henry 166
 — — × *J. virginiana* 169
 — *communis* L. 26, 117, 118, 120, 161, 220, 232, 236, 239
 — — *echiniformis* Be-
 issn. 123
 — — *depressa* Pursh 123
 — — *hibernica* Gord. 123
 — — *oblonga* Medw. 162
 — — *stricta* Carr. 123
 — — *suecica* Beissn. 123
 — *conferta* Parl. 161, 220
 — *dahurica* Pall. 161, 220, 232
 — *dahurica* Fr. Schmidt 166
 — *drupaceae* Labill. 200
 — *excelsa* M. B. 12, 200, 219
 — *foetidissima* Willd. 200, 219
 — *formosana* Hayata 213, 219
 — *horizontalis* Moench 162
 — *litolaris* Maxim. 161
 — *oblonga* M. B. 162
 — *occidentalis* Hook. 163
 — *oxycedrus* L. 12, 201
 — *phoenicea* L. 214, 219
 — *procumbens* Sarg. 166
 — *prostrata* Pers. 162
 — *pseudosabina* Fisch. et Mey. 163, 241
 — *rigida* Sieb. et Zucc. 164, 220
 — *sabina* L. 164, 220, 232
 — — *erecta* Beissn. 165
 — — *procumbens* Pursh 162
 — — *tamariscifolia*
 Ait. 165, 220
 — — *variegata* Beissn. 165, 220

— *sargentii* (Henry) Takeda 166
 — *scopulorum* Sarg. 166
 — *semiglobosa* Rgl. 120, 167, 220
 — *serawschanica* Kom. 167, 220
 — *sibirica* Burgsd. 103, 120, 123, 220, 236, 239, 241
 — *squamata* Lamb. 168
 — — *meyerii* Rehd. 168
 — *turkestanica* Kom. 12, 120, 168, 220, 236, 239
 — *virginiana* L. 24, 26, 125, 220
 — — *albo-spicata* hort. 129
 — — *glauca* Beissn. 129
Keteleeria Carr. 238
 — *fortunei* Carr. 204
Larix Mill. 216, 238, 240
 — *americana* Michx. 147
 — *chinensis* Beissn. 206
 — *czekanowskii* Szaf. 148
 — *dahurica* Turcz. 20, 55, 57, 66, 67, 145, 220, 232
 — — *japonica* Maxim. 146
 — — *maritima* Kom. 205
 — — *principis ruprech-
 tii* (Mayr) Rehd. et Wils. 147
 — *decidua* Mill. 57, 143, 145, 147, 232
 — — *sibirica* Reg. 62
 — — *pendula* Rgl. 144
 — — × *leptolepis* 61, 65, 66, 67, 220
 — *eurolepis* Henry 65
 — *europaea* DC. 12, 143
 — *excelsa* Link 143
 — *gmellini* Ldb. 55
 — — *olgensis* Ostenf. 145
 — *griffithii* Mast. 206
 — *japonica* Carr. 59
 — *kaempferi* Sarg. 59
 — *kamtschatica* (Rupr.) Carr. 146
 — *kurilensis* Mayr 65, 146
 — *laricina* (Du Roi) K. Koch 147
 — *leptolepis* (Sieb. et Zucc.) Gord. 20, 59, 65, 66, 67, 220, 241, 242
 — — × *L. гибрид*
 № 17 (*L. decidua* × *L.*

leptolepis) 148, 149
 — — × *L. гибрид*
 № 29 (*L. sibirica* × *L. decidua*) 148, 149
 — *maritima* Suk. 205
 — *occidentalis* Nutt. 57, 144
 — *olgensis* A. Henry 145
 — — *komarovii* (Kolesn.) Djil. 145
 — *polonica* Racib. 205, 216
 — *potaninii* Batal. 206, 216
 — *pyramidalis* Salisb. 143
 — *rossica* Henk. et Hochst. 62
 — *principis ruprech-
 tii* Mayr 57, 147
 — *sibirica* Ldb. 20, 57, 62, 66, 67, 145, 232, 236, 239
 — *sibirica* Maxim. 20, 145, 220
 — — × *L. decidua* 65, 66, 220
 — — × *L. leptolepis* 65, 66, 220
 — *sukaczewii* Djil. 184
 — *thibetica* Franch 206
 — *vulgaris* Fisch. 143
Libocedrus Endl. 218
 — *decurrens* Torr. 12, 197
Metasequoia Miki 218, 240
 — *glyptostroboides* Hu et Cheng 195, 236
Microbiota Kom. 218
 — *decussata* Kom. 103, 114, 218, 220
Picea Dietr. 216, 238, 240
 — *abies* (L.) Karst. 29, 30, 32, 34, 35, 36, 37, 38, 41, 44, 46, 55, 137, 140, 216, 217, 219, 232
 — — *argenteo-spica*
 Rehd. 34
 — — *aurea* Nash 34
 — — *aurea magnifica*
 Oud. 34
 — — *chlorocarpa* Krü.
 34
 — — *cranstonii* Oud.
 34
 — — *glauca* Schr. 34
 — — *inversa* Nash 34,
 220
 — — *maxwellii* Nash
 34
 — — *nigra* Krü. 34
 — — *ohlendorffii* Hor-
 nibr. 34
 — — *pumila* Voss 34

— — *remontii* Rehd. 34
 — — *viminalis* Fries
 — 34
 — — *virgata* Fries 34,
 220
 — *ajanensis* Fisch. 180
 — *alba* Link 38
 — *asperata* Mast. 32, 34, 36,
 37, 38, 41, 44, 46, 55,
 137, 140, 216, 220, 241
 — *balfouriana* Rehd. et Wils.
 205
 — *brevifolia* Peck. 139
 — *breweriana* Wats. 205
 — *canadensis* Britt. 38
 — *engelmannii* Engelm. 136
 — *excelsa* Link 29
 — — *fennica* Rupr. 137
 — — *septentrionalis* hort. 137
 — *fennica* Rgl. 46, 137
 — *fortunei* Murr. 204
 — *glauca* (Moench.) Voss 32,
 37, 38, 39, 41, 42, 46,
 137, 215, 216, 219
 — — *conica* Rehd. 42
 — *glehnii* Mast. 179, 216
 — *jezoensis* Carr. 180, 204,
 216
 — *kamtschatkensis* Lacassagne
 180
 — *koraiensis* Nakai 34, 38,
 44, 46, 137, 138, 216, 217
 — *koyamai* Shir. 138
 — *likiangensis* Pritz. 180, 216
 — *mariana* Britt. 139
 — *mastersii* Mayr 183
 — *menziesii* Lindl. 182
 — *montigena* Mast. 34, 37, 55,
 138, 139, 140, 216, 217
 — *morinda* Link 182
 — *neoveitthii* Mast. 37, 38, 140,
 216
 — *nigra* Link 139
 — *obovata* Ldb. 12, 32, 34,
 35, 36, 37, 42, 46, 217,
 219, 232
 — — var. *nova* 44
 — — *schrenkiana* Pritz.
 183
 — *omorica* Purk. 181, 216
 — *orientalis* (L.) Link 46, 137,
 181, 216
 — *polita* Carr. 32, 38, 41, 140,
 141, 216, 217, 220
 — *pungens* Engelm. 32, 39, 41,
 42, 44, 45, 46, 137, 216,
 219
 — — *glauca* Beissn. 46
 — *retroflexa* Mast. 46, 141
 — *rubens* Sarg. 142

— *rubra* Link 142
 — *schrenkiana* Fisch. et Mey.
 34, 35, 36, 41, 46, 47,
 48, 54, 137, 183, 216,
 217, 220, 236, 239
 — *sitchensis* Carr. 182
 — *sitkaensis* Mayr 182
 — *smithiana* Boiss. 182, 183,
 216
 — *thunbergii* Ashers. et
 Graebn. 141
 — *tianschanica* Rupr. 47
 — *torano* Koehne 141
 — *watsoniana* Mast. 183
 — *wilsonii* Mast. 183, 216
PINACEAE Lindl. 217, 225, 239,
 240
Pinus L. 12, 217, 225, 238, 240
 — *albicaulis* Engelm. 184
 — *aristata* Engelm. 149
 — *armandii* Franch. 207
 — *attenuata* Lemm. 184
 — *austriaca* Höss. 12, 83
 — *ayacahuite* Ehrenb. 207
 — *banksiana* Lamb. 67, 68,
 69, 72, 92, 217, 220, 242
 — *brutia* Ten. 207, 217
 — *bungeana* Zucc. 207
 — *canariensis* Smith 208, 217
 — *cembra* L. 12, 208
 — — *sibirica* Rupr. 93
 — *contorta* Dougl. 72, 149
 — *coulteri* Don 208
 — *densiflora* Sieb. et Zucc.
 185, 218, 241
 — *echinata* Mill. 208
 — *edulus* Engelm. 150
 — *eldarica* Medw. 209
 — *excelsa* Wall. 185
 — — *peuce* Beissn. 152
 — *flexilis* James 68, 69, 72,
 74, 75, 92, 108, 217, 220,
 240
 — *fomini* Kondratjuk 155
 — *funbris* Kom. 95, 150, 241
 — *griffithii* Mc. Clelland 185
 — *halepensis* Mill. 12, 209, 217
 — — *eldarica* Beissn.
 209
 — — *pithyusa* Stev. 211
 — *hamata* (Steven) Sosnovsky
 102, 103
 — *heldreichii* Christ 186
 — *insignis* Dougl. 211
 — *jeffreyi* Murr. 187
 — *koraiensis* Sieb. et Zucc.
 102, 188, 217, 241
 — *laricio* Poir. 12, 188
 — — *austriaca* Ant. 83
 — *longifolia* Roxb. 185, 209

— *mandschurica* Rupr. 188
 — *maritima* Lamb. 12, 211
 — *maritima* Poir. 210
 — *massoniana* Lamb. 189
 — *massoniana* Sieb. et Zucc.
 193
 — *mitis* Michx. 208
 — *monophylla* Torr. et Frem.
 210
 — *montana* Mill. 75
 — *monticola* Dougl. 189, 219,
 241
 — *mugo* Turra 75, 77, 78, 79,
 80, 81, 82, 87, 88, 154,
 215, 217, 220, 232, 240,
 242
 — *muricata* Don 210
 — *murrayana* Balf. 72, 151
 — *nigra* Arn. 30, 77, 78, 79,
 80, 83, 84, 87, 88, 154,
 217, 220, 241
 — — *austriaca* Asch. et
 Gr. 83
 — *pallasiana* Lamb. 30, 77,
 78, 84, 87, 88, 89, 217,
 220, 241, 242
 — *parviflora* Sieb. et Zucc.
 190
 — *peuce* Gris. 12, 30, 74, 77,
 80, 84, 87, 88, 152, 241
 — *pinaster* Sol. 12, 177, 210
 — *pithyusa* Stev. 211, 217
 — *ponderosa* Dougl. 68, 69,
 75, 78, 89, 90, 91, 92,
 154, 217, 220, 241, 242
 — — *scopulorum* En-
 gelm. 154
 — *pumila* (Pall.) Rgl. 102,
 191, 217, 240, 241
 — *pungens* Lamb. 192
 — *pyrenaica* Lap. 207
 — *radiata* Don 211
 — *resinosa* Ait. 192
 — *rigida* Mill. 193
 — *×rhaetica* Briegger 156
 — *scopulorum* Dougl. 211
 — *scopulorum* Lemm. 154
 — *sibirica* (Rupr.) Mayr 48,
 74, 93, 95, 102, 217, 220,
 225, 240, 241
 — *silvestris* L. 78, 95, 96, 97,
 100, 152, 217, 220, 232,
 236, 239, 241, 242
 — subsp. *hamata* (Ste-
 ven) Fomin 102, 220
 — — subsp. *silvestris*
 f. *fomini* Kondratjuk 155
 — *sinensis* Mayr 155
 — *sosnowskyi* Nakai 102
 — *strobis* L. 12, 68, 69, 74, 75,
 92, 105, 107, 108, 217,
 220
 — — *monticola* Nutt.
 189
 — *tabulaeformis* Carr. 75, 78,
 92, 155, 218, 241
 — *taeda* L. 211
 — *thunbergii* Parl. 193
 — *veitchii* Roczl. 207
 — *virginiana* Mill. 212
Podocarpus L'Herit. 12, 218,
 238
 — *nageia* R. Br. 203
Pseudolarix Gord. 238
 — *amabilis* (Nels.) Rehd. 206
 — *kaempferi* Gord. 206
Pseudotsuga Carr. 216, 236, 240
 — *caesia* (Schwer.) Flous 135
 — *douglasii* Carr. 23
 — — *glauca* Mayr 28
 — *glauca* Mayr 24, 27, 28, 219
 — *jezoensis* Bertr. 204
 — *mucronata* (Rafin.) Sudw.
 23
 — *taxifolia* (Poir.) Britt. 23,
 24, 26, 27, 28, 29, 182,
 219, 241
 — — *glauca* Schwer. 28
Sequoia Endl. 218, 238
 — *gigantea* Endl. 212
 — *sempervirens* Endl. 212,
 236
Sequoiadendron Buch. 218
 — *giganteum* (Lindl.) Buch.
 194
TAXODIACEAE F. W. NEGER
 218, 240
Taxodium Rich. 12, 218, 236,
 238
 — *distichum* (L.) Rich. 213
 — *sempervirens* Lamb. 212
Taxus L. 215, 240
 — *baccata* L. 12, 130, 169,
 215, 219
 — — *adpressa* Carr.
 170
 — — *brevifolia* Koehne
 129
 — — *brevifolia* Pilg.
 129
 — — *canadensis* Gray
 130
 — — *canadensis* Pilg.
 130
 — — *cuspidata* Carr.
 131
 — — *cuspidata* Pilg.
 131
 267

- — *dovastoniana* au-
 reo-variegata Rehd. 170
 — — *erecta* Loud. 170
 — — *fastigiata* Loud.
 170
 — — *imperialis* Beissn.
 170
 — — *minor* Michx. 130
 — — *stricta* Laws. 170
 — *boursierii* Carr. 129
 — *brevifolia* Nutt. 129, 130,
 215
 — *canadensis* Marsh. 130, 215
 — *communis* Sew. 169
 — *cuspidata* Sieb. et Zucc.
 130, 131, 215
 — — *hichksii* Rehd.
 132
 — *lindleyana* Laws. 129
 — *×media* Rehd. 130, 170, 215
 — *minor* Britt. 130
 — *nucifera* Wall. 169
 — *occidentalis* Nutt. 129
 — *procumbens* Loud. 130
 — *sieboldii* hort. 131
 — *virgata* Wall. 169
Thuja L. 12, 218, 219, 236, 238,
 240
 — *dolabrata* L. 158
 — *douglasii* Nutt. 196
 — *gigantea* Nutt. 196
 — — *japonica* Franch.
 et Sav. 157
 — *japonica* Maxim. 157
 — *menziesii* Dougl. 196
 — *obtusata* Moench 198
 — *occidentalis* L. 12, 24, 26,
 109, 218, 220, 242
 — — *albo-variegata* Be-
 issn. 111
 — — *aurea* Nels. 111,
 220
 — — *aureo-spicata* Bei-
 ssn. 111, 220
 — — *bodmeri* Beissn.
 111
 — — *boothii* Beissn.
 111
 — — 'columbia' Parsons
 111
 — — *columna* Spaeth
 111
 — — *compacta* Carr.
 111
 — — *compacta nana*
 Spaeth 111
 — — *compacta pyrami-*
dalis Oud. 111
 — — *cristata* Carr. 111,
 220
 — — *douglasii pyrami-*
dalis Spaeth 111, 220
 — — *ellwangeriana* Be-
 issn. 111
 — — *ellwangeriana au-*
rea Spaeth 111
 — — *elegantissima*
 Oud. 111, 220
 — — *ericoides* Hoopes
 111, 220
 — — *fastigiata* Beissn.
 111, 220
 — — *fillicoides* Beissn.
 111
 — — *globosa* Gord. 111,
 220
 — — *globosa salaspilis*
 111
 — — *hoveyi* Hoopes
 111, 220
 — — 'Little gem' Bei-
 ssn. 111
 — — *lutea* Kent 111
 — — *lutescens* Hesse
 111
 — — *malonyana* Amb.
 111
 — — *ohlendorffii* Bei-
 ssn. 111
 — — *plicata pygmaea*
 Beissn. 111
 — — *recurva nana*
 Carr. 111
 — — *recurvata* Beissn.
 111
 — — *riversii* Beissn.
 111
 — — *rosenthalii* Beissn.
 111
 — — *standishii* Carr.
 111
 — — *semiglobosa* Bei-
 ssn. 111
 — — *spiralis* Slavin
 111, 220
 — — *umbraculifera* Bei-
 ssn. 111
 — — *vervaeneana* Gord.
 111
 — — *wagneriana* Froeb.
 111
 — — *wareana* Nels.
 111
 — — *wareana lutes-*
cens Beissn. 111, 220
 — — *variegata* West.
 111
 — *orientalis* L. 111
 — *pisifera* Mast. 159
 — *plicata* D. Don 196, 219
 — *sphaeroidea* Spreng. 199
 — *standishii* Carr. 157
Thujopsis S. et Z.
 — *dolabrata* Sieb. et Zucc.
 158
 — — *variegata* Otto
 158
 — *standishii* Gord. 157
Tsuga Carr. 215, 236
 — *americana* (Duroi) Farwell
 135
 — *canadensis* (L.) Carr. 135
 — *chinensis* Pritz. 204
 — *diversifolia* (Maxim.) Mast.
 204
 — *dumosa* Eichler
 — — *chinensis* Pritz.
 204
 — *formosana* Hayata 204
 — *heterophylla* Sarg. 179
 — *sieboldii* Carr. 205

ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Введение</i>	3
<i>Глава I. К истории интродукции голосеменных растений в Казахстане</i>	8
<i>Глава II. Итоги интродукции голосеменных растений</i>	18
Перспективные виды	19
Виды, требующие дальнейшего испытания	129
Неперспективные виды	169
Погибшие растения	202
<i>Глава III. Теоретические основы интродукции голосеменных растений в свете современных представлений</i>	222
<i>Заключение</i>	238
<i>Литература</i>	244
<i>Приложение. Биологическая и экологическая характеристика голосеменных растений в Алма-Ате</i>	251
Алфавитный указатель латинских названий семейств, родов, видов и форм голосеменных, описанных в работе	263

Рубаник
Валентина Григорьевна
ИНТРОДУКЦИЯ ГОЛОСЕМЕННЫХ
В КАЗАХСТАНЕ

Утверждено к печати Ученым советом Центрального ботанического сада Академии наук Казахской ССР

Редактор *Т. И. Шевчук*
Худож. редактор *А. Б. Мальцев*
Художник *С. С. Слабоспицкий*
Техн. редактор *З. П. Ророкина*
Корректор *Н. В. Леонова*

Сдано в набор 5/Х 1973 г. Подписано к печати 4/III 1974 г.
Формат 60×90¹/₁₆. Бумага № 1. Печ. л. 17.
Уч.-изд. л. 17,6. Тираж 2100. УГ00263.
Цена 1 р. 92 к.

Типография издательства «Наука» Казахской ССР, г. Алма-Ата,
ул. Шевченко, 28.
Зак. 158.