

В. З. ГУЛИСАШВИЛИ



ადამიანი და ბიოსფერო
человек и биосфера
man and the biosphere

ЛЕСА И ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ СУБТРОПИКОВ

3

«МЕЦНИЕРЕБА»

1983

**АКАДЕМИЯ НАУК ГРУЗИНСКОЙ ССР
НАЦИОНАЛЬНЫЙ КОМИТЕТ ГРУЗИНСКОЙ
ССР ПО ПРОГРАММЕ ЮНЕСКО «ЧЕЛОВЕК
И БИОСФЕРА»**

В. З. ГУЛИСАШВИЛИ

ЛЕСА И ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ СУБТРОПИКОВ



**«МЕЦНИЕРЕБА»
ТБИЛИСИ
1983**

634.1
ББК 42.8
УДК 633/635 (213.2)
Г 942

В книге изложены результаты многолетних исследований автора по проблемам экологии и использования лесов и древесных пород субтропиков. Показаны возможности использования тех или иных древесных пород различных субтропиков земного шара в субтропиках Советского Союза.

Книга будет полезна широкому кругу специалистов и научных работников: лесоведам, ботаникам, биогеографам, а также студентам и аспирантам

Ответственный редактор — доктор биологических наук
Т. Ф. Урушадзе



В. З. ГУЛИСАШВИЛИ

ОТ РЕДАКТОРА

Предлагаемая вниманию читателей книга выходит в свет после смерти крупного советского ученого-биолога академика АН ГССР Василия Захарьевича Гулисашвили. Безвременная кончина прервала работу В. З. Гулисашвили над рукописью на заключительном этапе. Книга представляет собой обобщение многолетних обстоятельных исследований автора по проблемам экологии и использования лесов и древесных пород субтропиков. Круг научных интересов В. З. Гулисашвили был весьма широк — это и вопросы лесоводства и лесоведения в разных природных зонах, проблемы экологии, почвоведения, физиологии растений, зеленого строительства и некоторые другие. Однако, через всю свою жизнь он пронес особый интерес и любовь к изучению природы субтропиков. Тщательное изучение влажных и сухих субтропиков Советского Союза, а также посещение ряда субтропических и тропических регионов земного шара (Индия, Берег Слоновой Кости, Испания) позволили ему выдвинуть ряд оригинальных идей о природе наших субтропиков и возможностях их более эффективного использования.

Являясь руководителем Рабочей группы по проекту № 1 — «Экологические последствия усиленной деятельности человека на тропические и субтропические лесные экосистемы» Советского комитета МАБ, В. З. Гулисашвили многое сделал по координации и повышению эффективности научных исследований советских ученых в области субтропических проблем. Глубокие научные исследования, широта интересов, большие организаторские способности снискали В. З. Гулисашвили заслуженный авторитет не только в нашей стране, но и во многих странах мира.

Настоящая книга посвящена исключительно актуальному вопросу — сравнительному экологическому анализу советских и зарубежных субтропиков в различных регионах мира с целью расширения количества ценных интродуцируемых древесных пород. Эта работа приобрела особую значимость в наши дни в свете известного постановления по увеличению производства южных и субтропических культур.

На наш взгляд, настоящая книга будет достойным памятником Василию Захарьевичу Гулисашвили — неутомимому исследователю, блестящему педагогу, большому энтузиасту, чья жизнь была полностью отдана служению любимому делу и народу.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Зона распространения субтропических лесов занимает обширную территорию как южного, так и северного полушария. Она характеризуется разнообразием климатических условий, выражающимся в достаточной амплитуде колебаний температур, особенно же условий увлажнения, чем и объясняется неоднородность лесной растительности отдельных областей субтропиков. Эти особенности в характере климата и растительности обусловлены тем, что зона субтропиков занимает промежуточное положение между тропической зоной и зоной умеренно-холодного климата. Неоднородность климата и лесной растительности отдельных областей субтропической зоны весьма затрудняет интродукцию ценных древесных растений в Советский Союз. Если интродукция некоторых из них окончилась неудачей, плантации многих ценных субтропических растений, как, например, чайного куста, тунга, цитрусовых, хурмы японской и других занимают обширные площади, имеют промышленный характер и играют большую роль как в пищевом рационе населения, так и в развитии пищевой промышленности Советского Союза.

Интродукции ценных древесных пород, произрастающих в субтропических лесах, мешает и то обстоятельство, что все еще мало данных о биологических и экологических особенностях как лесов, так и произрастающих в них древесных растений. Во всяком случае, с точки зрения изученности их нельзя сравнить с тропическими лесами и произрастающими в них древесными породами.

В предлагаемой работе дана характеристика субтропических лесов и произрастающих в них древесных пород.

Следует отметить, что если ряд интродуцированных ценных древесных пород, как, например, пробковый дуб, маслина и др. являются доминантами в создаваемых ими лесных экосистемах, то другие, как, например, чайный куст, тунг и др. являются лишь компонентами этих экосистем, занимая в них разные ярусы. Знание условий, в которых произрастают компоненты помогут созданию желательных условий при культивировании во время интродукции.

Ресурсы ценных субтропических древесных пород далеко не исчерпаны нами. Мы полагаем, что можно еще больше расши-

рить количество ценных пород интродуцируемых из лесов отдельных областей субтропиков.

Должное внимание в работе уделено субтропикам Советского Союза. Охарактеризованы леса и древесные породы как влажных, так и сухих субтропиков СССР. В литературе хорошо освещены вопросы распространения растительности, почвенных условий советских субтропиков, но мало сведений об их биологических и экологических особенностях, особенно тех, которые показали бы их субтропическую сущность и дали бы основание уверенно отнести, создаваемые ими леса, к категории субтропических. В значительной степени это относится к сухим субтропикам Союза. Вместе с тем, изучение этих вопросов в сухих субтропиках даст возможность более уверенно использовать их для культивирования ценных субтропических культур.

Предлагаемая работа, основанная на долголетнем изучении интродуцированных субтропических растений и растений, произрастающих в субтропических лесах Союза, ставит целью восполнить, по мере возможности, указанные выше пробелы.

Считаю своим долгом выразить благодарность Г. А. Морозовой за помощь, оказанную мне в изучении субтропических растений Батумского ботанического сада.

«Провести границу между умеренной зоной и субтропической не очень просто»

Г. Вальтер. «Растительность земного шара». т. II, стр. 23, 1974

СУБТРОПИКИ

Зона субтропической лесной растительности с характерным для неё климатом, почвами и растительностью имеет широкое распространение на земном шаре.

В Северном полушарии зона субтропической растительности, примыкая к тропической зоне, начинается от тропика Рака ($23^{\circ}30'$ с. ш.) и простирается к северу, до зоны умеренно-холодного климата; в Южном же полушарии, примыкая также к тропической зоне, она начинается от тропика Казерога ($23^{\circ}30'$ ю. ш.) и простирается на юг до зоны умеренно-холодного климата. Таким образом, как в Северном, так и в Южном полушарии, субтропики занимают промежуточное положение между тропической зоной и зоной умеренно-холодного климата.

Некоторые авторы, как, например, Обст, (Obst, 1943) южной границей субтропиков считают 20° с. ш., а северной — 40° с. ш. фактически же зона субтропиков простирается на север до зоны умеренно холодного климата — 40° (Япония), 43° (Закавказье).

Что же касается термического режима субтропиков, то он, хотя и колеблется в определенных пределах, но по своему характеру достаточно хорошо определен и ясно выражен. Наряду с этим, переходное положение субтропиков от тропической зоны к зоне умеренного климата, неравномерность выпадающих в её пределах осадков, обуславливают разнообразие почвенного и растительного покрова.

По сравнению с другими климатическими зонами, субтропики слабо изучены. Это обусловлено прежде всего тем обстоятельством, что не все субтропические области на земном шаре выявлены и достаточно определены и, кроме того, границы субтропиков постепенно раздвигаются и поэтому те провинции,

которые ранее относили к умеренно-холодной зоне, теперь уже включены в субтропическую зону.

Благодаря тому, что субтропики занимают промежуточное положение между тропической зоной и зоной умеренно-холодного климата, растительность имеет много общего с растительностью этих зон, но, однако, она так отличается от тех и других, что может и должна быть выделена в самостоятельный тип растительности.

В лесах субтропического влажного климата исчезает богатство и пышность облиствения, характерные для тропических дождевых лесов, — широкие листья сменяются мелкими, но плотными листьями; здесь есть вечнозеленые, листопадные, а также и периодически-зеленые деревья. Хвойные породы в зоне тропического климата встречаются весьма редко, а для зоны субтропического климата характерно их большое распространение (Drude, 1890).

Лесная растительность субтропиков отличается и от растительности умеренно-холодного климата, представители которой значительно холодоустойчивее, у них хорошо выражен зимний покой, они характеризуются, в основном, одним периодом роста и цветения и т. д.

Вместе с тем, нельзя не подчеркнуть двойственность характера древесной растительности субтропиков. Теплолюбивая, вечнозеленая растительность южной части субтропиков Северного полушария имеет много общего с растительностью тропического климата. Растительность же северной части субтропиков, граничащая с зоной умеренно-холодного климата, иного характера. Она представлена листопадными, периодически зелеными, в достаточной мере холодоустойчивыми растениями и схожа с периодически зеленой (летнезеленой) растительностью умеренно-холодного климата.

Субтропические леса, состоящие из вечнозеленых деревьев и кустарников, в южной части своего распространения, у тропиков, по мере продвижения к северу сменяются листопадными, периодически зелеными древесными растениями, начиная с деревьев 1 яруса. В северной же части субтропиков вечнозеленность сохраняют преимущественно деревья и кустарники нижних ярусов леса даже у предела своего распространения, т. е. на границе с периодически зеленой листопадной растительностью умеренно-холодного климата.

Весьма широки пределы холодоустойчивости субтропических растений. Отдельные виды субтропических растений, произрастающих в южной части субтропической зоны, такие как, например, камфорный лавр, цитрусы выдерживают понижение температуры только — до — 6 — 7°, тогда как растения северной части субтропиков, такие как фотиния (*Photinia serrulata*), инжир (*Ficus carica*), гранат (*Puni-*

са granatum), лигуструм японский (*Ligustrum japonicum*). — до — 18 — 20°.

Таким образом, одной из основных особенностей растительности субтропиков является двойственность её биологических и экологических признаков.

В работе дана характеристика растительности субтропиков Северного полушария; что же касается Южного полушария, то мы остановили свой выбор только на характеристике растительности субтропиков Бразилии и Австралии, представители которых культивируются в советских субтропиках.

ОСОБЕННОСТИ КЛИМАТА СУБТРОПИКОВ

Климат субтропиков относится к умеренно-теплому (субтропическому), однако, в силу особого географического положения зоны, климат здесь весьма своеобразен и сложен.

Кеппен (Корреп, 1884) в работе, посвященной классификации климатов, обосновывал двойственность климата субтропиков тем, что считал обязательным показателем для субтропического климата наличие в году от 4 до 11 месяцев жарких (тропических) с температурой выше 20° и от 1 до 8 месяцев умеренных с температурой от 10 до 20°.

Таким образом, можно считать, что субтропический климат сочетает в себе элементы как тропического, так и умеренного климата.

Согласно характеристике данной Кеппеном, климат субтропиков имеет и другую особенность — большую амплитуду температуры жарких и умеренных месяцев. Та часть субтропиков, которая в течение 11 месяцев характеризуется температурой воздуха 20°, должна быть отнесена почти к тропикам, а та часть, где число месяцев с температурой 20° равно четырем — весьма далека от тропиков и имеет климат близкий климату умеренно-холодной зоны.

Для установления всех особенностей климата субтропиков необходимо определить южную границу, отделяющую их от тропиков, а также их северную границу, отделяющую от зоны умеренно-холодного климата. Одновременно надо установить климатические особенности, определяющие как южную, так и северную границу субтропиков.

Лучшим индикатором установления южной границы субтропиков считаются растения. Северное местонахождение тропических растений является показателем южной границы субтропиков.

Цзянь-Ан-Лян (1966) таковыми считает следующие тропические растения: кокосовую пальму, гевею, перечное дерево, заливной рис с посадкой круглый год, хлопчатник древовидный. Однако, надо отметить, что характерной особенностью является

также и то, что здесь невозможно культивирование озимой пшеницы, из-за отсутствия условий прохождения процесса яровизации.

Отмечают, что переходы от тропической зоны к субтропической постепенны, но иногда здесь выделяют переходную зону, в которой возделывание культур типичных для тропического климата — таких как банан, манго, папайя, древовидный хлопок считается невозможным.

Определяя северную границу тропиков, а тем самым и южную границу субтропиков, А. Зуппан (1915) принимал за неё годовую изотерму равную 20° — линию, совпадающую с северной границей распространения пальм, наиболее характерных растений тропического климата.

Цзянь-Ан-Лян (1966) считает характерным для северной границы тропиков изотерму самого холодного месяца равную $15-16^{\circ}$, тем самым передвигая южную границу субтропиков несколько севернее той, которую определил Зуппан.

Эти показатели, т. е. годовая изотерма в 20° и температура самого холодного месяца равная $15-16^{\circ}$, имеют большое значение скорее для тропических растений, как определяющий фактор их распространения на север, чем субтропических, которые могут свободно произрастать при данных температурных условиях.

Действительно, у растений тропического климата при температуре самого холодного месяца, равной $+18^{\circ}$ жизненные процессы резко ослабевают, что внешне выражается в приостановке роста растения, которое затем переходит в состояние покоя (Алексеев, 1956).

Известно также, что растения тропического климата вымерзают при температуре близкой к 18° . Так, например, дерево какао (*Theobroma cacao*) отмирает при температуре $+15^{\circ}$, бальса (*Ochroma lagopus*) $+10^{\circ}$. Так что температура $+15-16^{\circ}$ самого холодного месяца является критической для тропических, а не для субтропических растений.

Для субтропических растений решающими являются температуры, которые ограничивают их полное биологическое развитие и тем самым распространение в южных широтах. Известно, что полное развитие многих субтропических растений (финиковая пальма, тунг, фордия) не завершается без холодов, необходимых для их развития. Кроме того, растения субтропического климата тем и отличаются от растений тропического климата, что выдерживают температуру ниже нуля и могут существовать при минусовой температуре.

Поэтому, температуре ниже 0° столь необходимая для завершения полного биологического развития растений субтропического климата имеет решающее значение для определения

южной границы распространения субтропической растительности и наряду с этим северной границы тропической растительности. Друде (Druide, 1890) указывает, что северная граница произрастания тропической растительности (южная граница субтропиков) совпадает с наличием морозного зимнего периода.

Цзян—Ан Лян (1966) северной границей переходной зоны, т. е. там где начинаются субтропики, считает изотерму 0° годового абсолютного минимума температуры.

Согласно данным Блютгена (1973) граница субтропической области определяется температурой ниже 0° .

Наряду с установлением южной границы западных субтропиков весьма важно установить температуру, характерную для северной границы субтропиков, что определяет возможность расширения области возделывания субтропических культур. Многие авторы указывают преимущественно среднюю температуру года или самого холодного месяца, обуславливающую северную границу субтропиков. Блютген (1973), например, считает важным фактором продолжительность периода с определенной температурой, имеющей большое значение для установления северной границы субтропиков. Он считает её равной средней температуре в $9,5^{\circ}$ на протяжении 8 и более месяцев.

Что же касается среднегодовой температуры на северной границе субтропиков, то Тролль (Troll, 1964) считает её равной 13° ; для субтропиков Японии Танака (Tanaka, 1929) называет также 13° . Относительно средней температуры самого холодного месяца у северной границы субтропиков имеются разноречивые данные. Миллер (Miller, 1952), например, считает её равной $+6^{\circ}$, Тролль (Troll, 1964) $+3 \div -2^{\circ}$, Виссман (Wissman, 1939), Цзян — Ан — Лян (1966) $-0-2^{\circ}$. В Китае при этих условиях возделываются рис (2 урожая), чай и тунг в небольших количествах.

По этому вопросу в советской литературе имеются следующие данные: температурой самого холодного месяца, определяющей северную границу субтропиков, Г. Т. Селянинов (1936а) считает 0° . Эту же нулевую температуру самого холодного месяца, как определяющую северную и высотную границу сухих субтропиков принимает И. А. Гольцберг (1938). В доказательство он приводит цифровые данные о средней температуре самого холодного месяца (январь) для субтропиков Средиземноморья, колеблющиеся в пределах от 0° до 10° , для субтропиков же Азии — от 0° до 3° .

Л. С. Берг (1938) употребляет термин «субтропический» более определенно, при этом северная граница субтропиков у него определяется температурой самого холодного месяца равной 2° .

Таковы некоторые данные по температурам, определяющим южные и северные границы субтропиков. Мы полагаем, что для

северной границы субтропиков определяющими являются средняя годовая в 13° и средняя температура самого холодного месяца — $0-2^{\circ}$.

Какими же показателями характеризуются общие климатические условия субтропиков? Об этом можно судить по следующим данным.

Г. Люндсгорд (1937), например, подчеркивает, что при субтропическом климате плохо выражена весна, наблюдается резкий переход от зимы к лету; осень продолжительная, весьма теплая и хорошо выражена. Наряду с этим следует отметить, что зима в субтропиках достаточно теплая и резко отличается от зимы умеренно-холодного климата. В типичных же субтропиках морозы достигают до $-6 - 7^{\circ}$ и снежный покров держится только 2—3 дня.

Г. Т. Селянинов (1936 б) утверждает, что в зимнее время в субтропиках успешно выращивается ряд культурных растений, особенно зимних овощей (салат, редис, петрушка, сельдерей, капуста, шпинат и др.) которые вегетируют уже при температуре 5° .

Типичными культурами, свободно переносящими подобные зимние холода, считаются цитрусовые растения, чайный куст, камфорный лавр, тунг и эвкалипты.

Надо отметить, что некоторые авторы называют субтропический климат климатом камелии — Кеппен (Köppen, 1900), некоторые же климатом лавра-Виссман (Wissman, 1939). Оба эти растения весьма характерны для стран с субтропическим климатом.

Имеющиеся в настоящее время данные не позволяют составить исчерпывающее представление о климате субтропиков. Ареал субтропиков всё больше и больше расширяется. Обнаружены новые субтропические растения, произрастающие в более северных широтах, которые уже приспособились к более суровым условиям. Особенно это касается аборигенных субтропических растений Советского Союза.

Г. Т. Селянинов (1936 в), учитывая эту особенность, считает, что даже при средней температуре самого холодного месяца не менее 4° могут наблюдаться морозы ниже — 10° , иногда и $-15-20^{\circ}$, которые относительно легко переносят многие многолетние субтропические растения, такие как, например, хурма японская, инжир, бамбук и др.

По количеству осадков и их распределению по периодам года климат субтропиков, как было указано выше, характеризуется большим разнообразием.

В основном выделяется два типа субтропиков — влажные и для ценных быстрорастущих субтропических древесных пород, сухие которые интродуцируются для внедрения в лесное хозяйство с целью получения ценной древесины или для использования

в садово-парковых хозяйствах, решающим фактором являются абсолютные минимальные температуры независимо от их повторяемости. В этих случаях такие субтропические древесные породы используются до их высокого возраста — в лесном хозяйстве или до определенного возраста в садово-парковом хозяйстве и потому они должны быть устойчивыми против абсолютно-минимальных температур на протяжении всей своей жизни, независимо от их повторяемости. Для успешного культивирования субтропических плодовых пород, которые обычно начинают плодоносить через несколько лет и потом плодоносят ежегодно, огромное значение имеет частота повторяемости критически минимальных температур. Объясняется это тем, что хозяйство для этих культур допускает возможность их периодического вымерзания с последующим восстановлением плантаций. Повторное создание плантаций оправдывает себя лишь через определенный период пользования ими до вымерзания. В основу проектирования таких культур (лимоны, мандарины, апельсины) берутся не абсолютные минимальные температуры, повторяющиеся с той или иной частотой в отдельных субтропических районах, а средняя из абсолютных минимумов температур.

По Г. Т. Селянинову (1936 б) оценка условий зимовки в основном сводится к точному определению среднего из абсолютных минимумов температур. Опыт показывает, что возможная точность вычисления из абсолютных минимумов, полученная из данных за 35 лет, обеспечивает точность в $0,5^{\circ}$, а средние данные за 50 лет — даже в $0,2-0,3^{\circ}$.

По данным Селянинова, при среднем из абсолютных минимумов выше -4° , можно культивировать — лимон, итальянские мандарины и апельсины, незимостойкие эвкалипты (*Eucalyptus globulus*) и акацию (*Acacia decurrens*), а при средних абсолютных минимумах в пределах от -4 до -6° — мандарин Уншиу, апельсин Вашингтон навел, тунг (*Aleupites Fordii*), лавр камфорный, лавр благородный, эвкалипты зимостойкие, олеандр, агава, а при средних абсолютных минимумах в пределах от -6 до -8° — чай китайского сорта, маслину, инжир, лавр благородный, фейхоа, пальмы: сабал, юбеу, трахикарпус, хаме-ропс и, наконец, при средних абсолютных минимумах в пределах от -8 до -10° — пробковый дуб, японскую хурму, бамбук (мелкие сорта), гранат, лавровишню, инжир.

Для успеха субтропического растениеводства весьма важным является продолжительность безморозного периода, а также время начала и конца заморозков, т. к. при коротком безморозном периоде большая часть субтропических культур (лимоны, эвкалипты, мандарины, тунг) страдают от осенних заморозков. С этой точки зрения субтропический климат резко отличается от тропического климата тем, что тропический климат характери-

зуются полным отсутствием морозов. Субтропический же климат по продолжительности безморозного периода стоит ближе к умеренно-холодному климату. Оба они характеризуются наличием периода с морозными днями — разница между ними только лишь в длительности безморозного периода. По данным Г. Т. Гутиева (1952) безморозный период длится в советских и зарубежных субтропиках следующее количество дней:

Т а б л и ц а 1

Продолжительность безморозного периода
в субтропиках

Советские субтропики		Зарубежные субтропики	
Наименование места	Продолжительность безморозного периода (в днях)	Наименование места	Продолжительность безморозного периода (в днях)
Сочи	288	Марсель	264
Сухуми	308	Бильбао	298
Кутайси	272	Рим	299
Кировобад	277	Лечине	266
Баку	296	Стамбул	263
Акстафа	306	Срингар (Гималай)	290
Кизил (Артек)	258	Ханькоу	271
Шярабад	274	Куямине (Юньян)	260
Денау	218	Нагасаки	296
Микоянабад	218	Токио	256
Валшская Знос	216	Фресно (Калифорния)	287
Ялта	245	Джаксонвиль (Флорида)	311

Согласно приведенным данным, продолжительность безморозного периода в субтропиках колеблется от 216 до 311 дней. Можно сделать вывод, что такой большой диапазон колебания продолжительности безморозного периода характеризует двойственность субтропического климата.

Так, например, климат Джаксонвиля (311 дней) ближе к тропическому, а Микоянабада (218 дней) — к умеренно-холодному климату. Эти данные имеют большое значение при подборе той или иной субтропической культуры для возделывания, т. к. принимаются во внимание как данные по средним показателям абсолютных температур, так и продолжительность безморозного периода.

ПОЧВЫ СУБТРОПИКОВ

Почвы субтропиков весьма разнообразны и мало изучены (Зонн, 1974).

Общезвестно, что весьма распространенным типом почв субтропиков являются рендзины, которые развиваются на карбонатных породах и наиболее широко распространены в субтропиках Средиземноморья. Здесь преобладают малоразвитые почвы с профилем А—С. Большая дифференциация рендзин наблюдается при выщелоченности CaCO_3 глубже 40—50 см. Тогда они приобретают профиль А—В—С.

Часто рендзины имеют глинистый механический состав; они высокогумусны, характеризуются щелочной реакцией (рН—7,8—8,7).

Почвы эти весьма плодородны, но подвержены эрозии. На таких почвах в субтропиках возделывают зерновые культуры, табак, сахарный тростник и др.

Terra rossa — красные, выщелоченные, карбонатные почвы. Они развиваются на хорошо дренированных плотных известняках. Преобладают маломощные (10—20 см) разности, однако, в зависимости от рельефа и условий увлажнения мощность их может достигать до 2 м. Эти почвы развиваются под редкостойными лесами из дуба каменного (*Quercus ilex*) и под зарослями кустарников типа «Маквис». Эти почвы имеют реакцию от щелочной до нейтральной, часто эродированы, хотя и обладают прочной структурой и благоприятными физическими свойствами.

Коричневые почвы. Для сухих субтропиков весьма характерны коричневые почвы. Существенно отличаясь от бурых лесных почв, они обладают весьма характерным, резко выраженным оглинением в средней части профиля. Для этих почв характерна карбонатность. Почвообразующие породы представлены известняками, мергелем, глинистыми сланцами, большей частью окarbonенными.

В типичных коричневых почвах карбонаты выщелочены из гумусового горизонта. Реакция слабощелочная (рН=7,1—7,5). Содержание гумуса высокое.

Эти почвы осваиваются под сельскохозяйственные культуры, в том числе и под субтропические — гранат, миндаль, оливки, виноградную лозу. Большей частью эти почвы орошаются.

Сероземы. С. В. Зонн (1974) указывает, что большинство исследователей приходит к более или менее единодушному выводу, что сероземообразование является продуктом субаридных субтропических условий, близких к средиземноморским. Сероземы выделены в Иране, США, Китае, Северной Африке, Юго-Восточной Азии, в СССР — в республиках Средней Азии.

Формирование сероземов происходит преимущественно из мелкоземистых породах. Генетические горизонты выражены хорошо. Содержание гумуса в типичных сероземах незначительно и не превышает 2—2,5% в горизонте А и с глубиной постепенно уменьшается.

Почвы характеризуются щелочной реакцией и высокой карбонатностью.

Красноземы — (красные ферралитные кислые почвы). Эти почвы весьма характерны для лесов влажного субтропического климата. Характерными для профиля этих почв являются следующие три горизонта: верхний — более или менее гумусированный, обогащенный железистыми конкрециями; средний или «пятнистый» и, наконец, нижний — представленный выветрелыми породами.

Мощность почв от 1 до 2 м и более. Окраска почв — красная, различной интенсивности, что объясняется неодинаковым содержанием Fe_2O_3 , Al_2O_3 и SiO_2 , реакция кислая.

Эти почвы используются под чай, citrusовые, тунг, бамбук, камфорный лавр, хурму и др.

Желтоземы. Наличие этих почв также характерно для влажных субтропических лесов. В частности, они распространены во влажных субтропических лесах Западного Закавказья и Тальша. Эти почвы обладают благоприятными физическими свойствами и используются под культуры чая, citrusовые и др.

Недостатком этих почв считают их малую мощность, обуславливающую ограниченные водные запасы, что особенно остро сказывается в период летней засухи.

Желто-бурые почвы. По Т. Ф. Урушадзе (1979) — это самостоятельный тип почвы, который по основным показателям состава ближе стоит к субтропическим ферралитным, а не сипалитным бурым лесным почвам.

ПРОИСХОЖДЕНИЕ СУБТРОПИЧЕСКОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Происхождение растительности субтропиков берет начало в далеком прошлом. В третичное время, в миоцене представители субтропической флоры — роды *Laurus*, *Cinnamomum*, *Sasafras* и др. произрастали совместно с типично тропическими растениями, например, с перистыми, вьющимися и веерными пальмами, с представителями родов *Ficus*, *Cassia*, *Cesalpinia*, *Persea* и др., а также с представителями родов *Populus*, *Salix*, *Quercus* и др., которые относятся к флоре умеренно-холодного климата (Heeg, 1885). В палеоботанике такого рода флора называется «смешанной». Она была обнаружена во многих местах в северных широтах. Таковой была флора Амвросиевки, описанная И. В. Пименовой (1959) и др.

Надо полагать, что смешанная флора произрастала в условиях тропического климата, т. к. представители тропической флоры не могли произрастать в условиях субтропического, а тем бо-

лее умеренно-холодного климата, потому, что они не переносят температуру ниже 0° , а как известно субтропическому и умеренно-холодному климату присущи минусовые температуры. Поэтому растения субтропического и умеренно-холодного климата современной флоры были в то время (миоцен) тропическими. Становление субтропической флоры начинается в верхнем миоцене в Северной Европе и в миоцене Средней Европы, когда были отмечены первые заморозки (Вальтер и Алехин, 1936), что способствовало исчезновению представителей тропической флоры. Дальнейшая дифференциация оставшихся растений на флору субтропического и умеренно-холодного климата замечена в плиоцене и заканчивалась в ледниковое время — в плейстоцене.

Данные Клебессберга (Klebessberg, 1949) и Шварцбаха (1955) говорят о понижении в ледниковое время среднегодовой температуры на $7-8^{\circ}$ в Северной и Средней Европе, средней температуры летних месяцев — на $4-8^{\circ}$, температуры июля — на $7-12^{\circ}$, а января — на 12° . Низкие температуры, короткий вегетационный период, продолжительный снежный покров, обуславливающий физиологическую сухость, были основными факторами, определяющими становление флоры умеренно-холодного климата. Для нее характерным является листопад в зимние месяцы, как средство приспособления к зимней физиологической сухости, достаточная морозостойкость, короткий однократный период роста и цветения. Для представителей современной древесной растительности умеренно-холодного климата — таких как каштан, дуб, граб, липа, ясень, клены, береза, тополя и другие, характерными являются именно эти особенности.

В странах, расположенных в более южных широтах (субтропики), ввиду их особенной удаленности от центра оледенения, меньше чем в Средней и Северной Европе наблюдалось понижение среднегодовой температуры, что, конечно, имело большое значение для развития наследственностей субтропических древесных растений. Буцер (Butzer 1958) считает, что пределы понижения среднегодовой температуры в ледниковое время в Иране и Анатолии были равными 4° и далее указывает, что такой показатель понижения температуры был определен для восточной части Средиземноморской области. Величину понижения среднегодовой температуры в ледниковое время для Японии Бруке (1952) считает равной — $3, -3,9^{\circ}$. Это сравнительно меньшее понижение температуры в ледниковое время оказало на растительность субтропиков иное влияние, чем на древесную растительность субтропиков иное влияние, чем на древнюю растительность умеренно-холодной зимы. Это, в частности, сказалось на формировании

наследственных особенностей древесных растений субтропической зоны.

Абсолютные минимальные температуры средиземноморских и восточно-азиатских субтропиков были намного ниже современных. К этим условиям и адаптировались субтропические растения, сохранившиеся во время третичного периода.

Здесь мы особо отмечаем то обстоятельство, что во время оледенения субтропическим растениям приходилось существовать в более благоприятных условиях, чем флоре умеренно-холодного климата. К более суровым климатическим условиям адаптировалась субтропическая растительность распространенная в северной части субтропиков (Гулисашвили, 1967).

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СУБТРОПИЧЕСКИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ

Древесные растения субтропиков, занимающих промежуточное положение между тропическим и умеренно-холодным поясами, характеризуются наследственными особенностями, которые сближают их, с одной стороны, с древесными растениями тропиков, а с другой — с древесными растениями умеренно-холодного климата (Гулисашвили, 1960).

Периодичность облиствения. Как известно, все древесные породы влажного тропического климата являются вечнозелеными. В противоположность им древесные породы умеренно-холодного климата принадлежат преимущественно к периодически зеленым растениям, которые осенью сбрасывают листья, а весной снова покрываются ими.

Субтропические древесные растения могут быть как вечнозелеными, так и периодически зелеными, листопадными, в чем и сказывается двойственность их биоэкологических особенностей. Так, например, к вечнозеленым относятся камфорный лавр (*Laugus camphora*), лавр благородный (*Laugus nobilis*), дубы вечнозеленые (*Quercus glabra*, *Q. acuta*, *Q. myrsinaefolia*), дуб пробковый (*Quercus suber*), дуб каменный (*Quercus ilex*), фотиния и др.

Наряду с этими вечнозелеными растениями в субтропиках произрастают многие виды периодически зеленых растений, такие как, например, тунг (*Aleurites fordii*, *A. montana*), хурма японская (*Diospyros kaki*), инжир, гранат, фисташка (*Pistacia lentiscus*) и др.

Необходимо отметить, что существует общая закономерность расселения растений: чем ближе к тропическому поясу, тем больше вечнозеленых видов, чем севернее и ближе к умеренно-холодной зоне, чем больше периодически зеленых ~~древесных растений~~. Севернее

всех из субтропических растений, согласно Друде (Drude, 1890) входят: грецкий орех, платан, ликвидамбр, инжир.

Несмотря на то, что вечнозеленые древесные растения субтропиков очень близки к древесным породам тропиков, они отличаются от них характером листопада и облиствения, а также и характером роста.

Листопад и облиствение. Листопад и облиствение у вечнозеленых тропических растений повторяются несколько раз в году и не связаны с периодами года. У ряда древесных пород тропического климата старые листья опадают до появления новых (*Bombax flammula*, *Coompassia malaccensis*), но большинство из них сохраняют старые листья до появления новых и теряют их одновременно с ними. У других же пород (*Polyphragmon sericeum*, *Stelechocarpus burakoi*) старые листья опадают лишь после полного разрастания новых.

Для тропических древесных пород характерна не одновременная смена листьев у всех растений данного вида, а индивидуальная, наблюдающаяся у отдельных экземпляров данного вида в разное время.

В отличие от тропических вечнозеленых растений у субтропических древесных пород новые листья у всех особей в пределах вида появляются в одно и то же время, что приближает их к древесным растениям умеренно-холодного климата. Появление новых листьев наблюдается не в продолжении всего года, что характерно для тропических растений, а лишь в вегетационный период. Обычно облиствение связано с началом роста новых побегов. У древесных пород с одним периодом роста, оно начинается в начале весны, а у древесных пород с двумя и тремя периодами роста повторное появление новых листьев происходит летом и ранней осенью, одновременно с повторным ростом побегов. Представление о продолжительности роста побегов, облиствении, а также росте листьев можно получить по данным приведенным ниже.

Наиболее короткий весенний рост побега у *Fatsia repurgifera*—31 день, более продолжительный у *Viburnum tîris* — 36 дней и самый продолжительный у *Osmanthus fragrans* — 46 дней. Несмотря на некоторую разницу в продолжительности роста первый период роста заканчивается в начале июня (5—10/VI). Так как появление новых листьев непосредственно связано с ростом побегов, то и облиствение длится от 31 до 46 дней. Рост первых листьев в ширину у основания побега длится в продолжении роста побега 31—41 день, только у *Osmanthus fragrans* он заканчивается немного раньше — на 32 день. Рост же листьев в длину длится значительно меньше времени, чем процесс роста побегов и облиствения вообще. У всех древесных растений он

заканчивается раньше, чем рост листьев в ширину. Наконец, продолжительность роста верхушечного последнего с самого молодого листа всегда значительно меньше, чем нижнего, самого старого. Рост и облиственные при втором и третьем периоде роста также как в первом периоде.

Так происходит облиственные почти у всех вечнозеленых древесных пород, растущих в субтропическом климате.

Опадение старых листьев субтропических вечнозеленых древесных пород приурочивается, в основном, к весеннему периоду и в пределах данного вида происходит всегда почти одновременно, чем и отличается от опадения листьев тропических древесных пород, у которых листья опадают в любое время года, иногда индивидуально, у каждого дерева в разное время.

Представление об опадении листьев у субтропических вечнозеленых древесных растений дают данные наблюдений проведенных в Батумском ботаническом саду (климат влажных субтропиков).

Опадение листьев происходит преимущественно весной. Лишь у *Michelia fuscata* опадение происходит иначе — одна часть ветвей начинает сбрасывать листву в январе, другая — весной. Этим *Michelia fuscata* напоминает некоторые древесные растения тропиков (*Strychnos nux vomica*), у которых смена листьев происходит по отдельным ветвям. Продолжительность опадения листьев у ветвей различная — от 25 (*Nerium oleander*) до 147 дней (*Michelia fuscata*). Однако, надо добавить, что в последнем случае основная часть листьев опадает весной, во время роста побегов и появления новых листьев, далее этот процесс длится довольно долго, но менее интенсивно. У некоторых видов (*Quercus acuta*) наблюдалась периодичность в опадении листьев, которые опадали с перерывами в мае, июне, июле и сентябре.

Т а б л и ц а 2

Опадение листьев у некоторых субтропических древесных растений
в Батумском ботаническом саду

Наименование растений	Побег, у которого быстрее всех опали листья			Побег, у которого позже всех опали листья		
	Начало листо- пада	Конец листо- пада	Продол- житель- ность, в днях	Начало листо- пада	Конец листо- пада	Продол- житель- ность, в днях
<i>Nerium oleander</i>	25/VI	20/VII	25	25/V	1/IX	105
<i>Gardenia radicans</i>	5/V	3/VIII	85	5/V	25/IX	138
<i>Michelia fuscata</i>	10/I	11/IV	98	10/IV	16/IX	147

Опадение листьев у суотропических вечнозеленых растений происходит в основном весной, как и у пород умеренно-холодного климата, но вместе с тем оно имеет место и после появления новых листьев и длится долго, что напоминает листопад у вечнозеленых древесных пород тропического климата.

Особенности роста и цветения. Как правило, древесные породы тропического дождевого леса характеризуются несколькими периодами роста в течение года, тогда как древесные породы умеренно-холодного климата — лишь одним периодом роста в весенне-летний период. Изучение ритма роста у 48 древесных пород субтропиков Японии, Китая и Средиземноморья иллюстрирует двойственность природы этих растений, некоторые из которых характеризуются ритмом роста присущим древесным породам влажно-тропических лесов. Например, *Sapium sibiferum*, *Viburnum tomentosum*, *Eriobotria japonica* — характеризуются тремя периодами роста за вегетационный период, которые чередуются с периодами покоя.

Многие древесные породы, такие как, *Acer oblongum*, *Aleurites fordii*, *Ardisia japonica*, *Cinnamomum camphora*, *C. glanduliferum*, *Daphniphyllum macropodum*, *Illicium anisatum*, *Quercus serrata*, *Camellia sasanqua*, *Camellia japonica* и другие, имеющие два периода роста, дают в течение вегетационного периода два прироста.

Эти породы по ритму роста также подобны древесным породам влажно-тропических лесов. Нельзя не отметить одну особенность, которая характерна для древесных пород влажно-тропического климата, но сохранилась только у некоторых субтропических древесных пород Японии, Китая — это неодновременный рост побегов на отдельных ветвях. Такими особенностями характеризуются лишь некоторые из субтропических пород: *Liquidambar formosana*, *Logopetalum sinense*, *Passania cuspidata*, *Osmanthus fragrans* и др.

Все вышеперечисленные факты явствуют о наличии у субтропических древесных пород особенностей, присущих тропическим древесным растениям.

Наряду с этим, весьма значительная часть субтропических растений имеет такой же ритм роста, как и у пород умеренно — холодного климата, а именно — один период роста за вегетацию (*Cinnamomum japonicum*, *Cudrania tricuspidata*, *Diospyros kaki*, *Enkianthus perulatus*, *Ilex latifolia*, *Ilex integra*, *Machillus thunbergii*, *Magnolia denudata*, *Passania cuspidata*, *Quercus acuta*, *Q. glabra*, *Q. incata*).

Существует еще одна особенность, она состоит в том, что субтропические породы характером роста приближаются к породам умеренного климата, т. е. если тропические древесные поро-

ды могут расти круглый год и при том в разные периоды года, то субтропические породы рост согласуют с ритмом изменения субтропического климата и растут лишь в весенне-летний период, т. е. во время наступления тепла.

Весьма важным является то обстоятельство, что субтропические растения с одним периодом роста, как и многие растения умеренно-холодного климата, характеризуются весьма коротким периодом роста, который длится всего 1 и 1,5 месяца. У пород с одним периодом роста (*Cinnamomum japonicum*, *Cudrania tricuspidata*, *Diospyros kaki*, *Ilex integra*, *Enkianthus perulatus*, *Quercus glauca*, *Zelcova serrata*) рост заканчивается в апреле или в мае.

У пород же с двумя или тремя приростами, рост длится 1,5—3 месяца и, как правило, заканчивается в июне (*Magnolia cobus*, *Osmanthus fragrans*, *Cerasus cerasoides*), в июле (*Quercus myrsinaefolia*, *Aleurites fordii*, *Camellia sasanqua*) и лишь у некоторых (*Eurya japonica*, *Illicium anisatum*, *Liquidambar formosana*, *Loropetalus sinensis*, *Acer oblongum*, *Albizzia kalkora*, *Cinnamomum camphora*, *Magnolia lilifolia* др.) — в августе. *Fatsia papyrifera* выделяется продолжительным периодом роста, который длится с апреля по первую половину сентября, т. е. 4—5 месяцев. Продолжительность вегетационного периода в субтропиках Японии и Китая, а также и в Батумском ботаническом саду равна 8—9 месяцам, т. е. рост длится до ноября включительно.

В связи с этим, непонятным является весьма короткий период роста, заканчивающийся у некоторых пород, как было уже сказано выше, в апреле, мае, а у других — в июне.

Объяснить это можно лишь возможным влиянием на эти породы климата ледникового периода с весьма коротким вегетационным периодом. Приспособление к этим условиям путем сокращения продолжительности периода роста наследственно закрепилось у субтропических древесных пород и сейчас, когда современные климатические условия субтропиков способствуют удлинению периода роста.

Вечнозеленые древесные породы тропического климата обычно цветут несколько раз в году. К древесным породам, у которых цветение повторяется несколько раз в году, согласно Шимперу (Schimper, 1935) относятся *Attingia excelsa*, *Magnolia blumei*, *Quercus spicata* и другие. Корнер (Corney, 1940) упоминает *Calophyllum inophyllum*, у которого процессы цветения и воспроизводства непрерывны.

Вторая особенность цветения древесных пород тропического климата заключается в том, что отдельные экземпляры одного вида могут цвести в разное время года.

Подавляющее большинство субтропических вечнозеленых древесных пород, не говоря уже о периодически зеленых, подобно породам умеренно-холодной зоны, цветут лишь один раз в году. К таковым относятся нижеследующие породы субтропиков Японии и Китая: *Aucuba japonica*, *Berberis thunbergii*, *Cinnamomum camphora*, *Cinnamomum laurieri*, все виды дуба — *Quercus acuta*, *Q. glabra*, *Q. myrsinifolia* и др.; этим свойством эти породы резко отличаются от пород

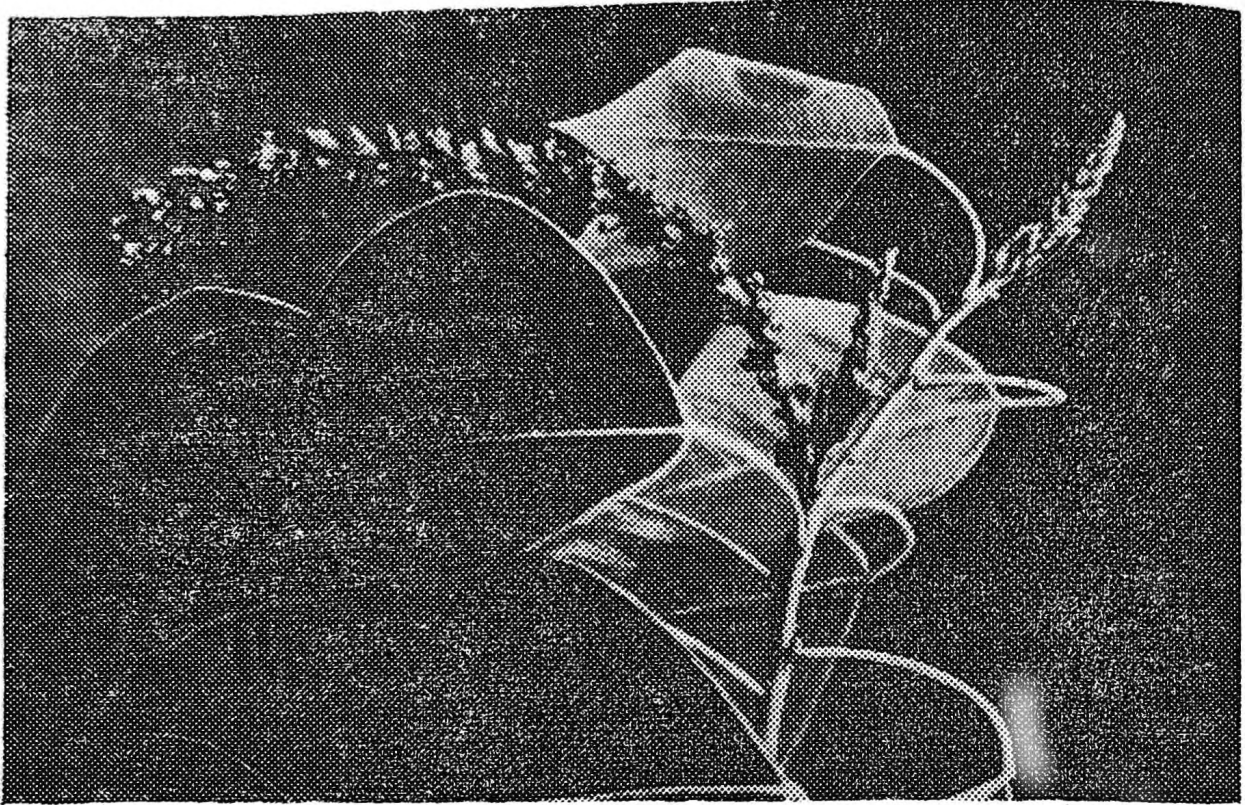


Рис. 1. *Sapium sibiricum*. Весенний и летний рост заканчивается третьим ростом побегов, на которых образуются соцветия

тропического климата. Отличаются они также тем, что цветут лишь весной и летом. Некоторые виды, такие как *Magnolia liliflora*, *Viburnum tomentosum*, *Sapium sibiricum* цветут два раза в год. Из культурных же субтропических растений только цитрусовые (ремонтантные лимоны) цветут на Черноморском побережье два раза в год — весной, летом и осенью. Что же касается чайного куста, то он цветет в год два раза — в сентябре до наступления заморозков и весной от уцелевших почек. Эти древесные растения имеют сходство с тропическими древесными растениями.

Длительные наблюдения в Батумском ботаническом саду пока дали, что субтропические вечнозеленые древесные породы Японии, Китая (*Aucuba japonica*, *Osmanthus fragrans* и др.), а также Средиземья (*Viburnum tinus*, *Erica mediterranea*), цветущие ранней весной в марте-апреле, характеризуются весьма непродолжительным периодом цве-

тения — 13—25 дней, который заканчивается в апреле. Растения, цветущие зимой (*Viburnum tinus*), характеризуются такой же продолжительностью, цветущие осенью (*Fatsia paraguayana*, *Fatsia japonica*), характеризуются еще меньшей продолжительностью цветения (6—8 дней). Продолжительность жизни отдельного цветка колеблется от 4 (*Fatsia paraguayana*) до 23 дней (*Raphiolepis indica*); продолжительность жизни цветка апельсина до 3—5 дней, мандарина до 1—5 дней, фей-хоа до 5—6 дней. Однако, среди субтропических древесных пород имеются виды цветущие поздней осенью и зимой. Цветение их прерывается, как правило, зимними холодами, а затем уже весной цветение снова возобновляется. Благодаря этому остается впечатление двукратного цветения. Иногда у одного и того же вида или даже экземпляра, не бывает осеннего цветения. Это зависит от интенсивности роста почек, закладываемых в процессе роста весной или же летом при вторичном росте. Рост почек, закладываемых весной в апреле-мае, весьма продолжителен, большей частью до осени — сентября-октября. Это явление наблюдается и у аборигенной породы — бука восточного.

Крупные почки зацветают осенью. Так, например, у *Fatsia paraguayana* почка, которая зацвела осенью имела размер 6,5 см, у *Osmanthus fragrans* такая почка имела наибольшую величину в 1 см, а у *Eugenia japonica* — в 2,2—3,7 см.

Большая часть почек у вышеперечисленных растений цветет в зимнее время (в январе, феврале) с перерывами. Такое осенне-зимнее цветение весьма напоминает цветение тропических растений, которые могут цвести во все времена года, но в условиях современного климата низкие температуры в зимние месяцы не позволяют цвести круглый год непрерывно и этим придают им характер повторного цветения. И все же, в условиях субтропиков, если принять во внимание сумму времени цветения отдельных видов древесных пород, цветение продолжается в течение всего года. Так, в Батумском ботаническом саду отдельные виды цветут весной, другие — летом, некоторые — осенью, а немногие виды цветут все же и в зимние месяцы.

Этим овойством субтропические вечнозеленые породы весьма сходны с тропическими. Диссонанс вносят субтропические периодичеки зеленые древесные породы. Большая часть из них — тунг, платан, хурма японская цветут весной один раз и этим они в корне отличаются от тропических древесных пород и полностью уподобляются породам умеренно-холодного климата. Но и тут имеется исключение — нижир, гранат цветут весной и летом, почти непрерывно.

Таким образом, двойственность характера субтропических древесных пород хорошо проявляется в процессах роста и цветения.

Холодостойкость и потребность в холоде. Слабая морозостойкость, т. е. неспособность переносить даже кратковременные понижения температуры ниже определенного предела, является основной и характерной экологической особенностью субтропических растений. По Г. Т. Селянинову (1936 а) -20° является именно таким пределом для самых морозостойких субтропических растений.

Морозостойкость субтропических древесных растений колеблется в достаточно широких пределах.

Ниже приводим классификацию субтропических древесных растений по морозоустойчивости по данным Г. Т. Селянинова (1936а).

Т а б л и ц а 3

Классификация субтропических древесных растений по морозоустойчивости

Наименование растений		Критическая температура повреждения		
		слабого	сильного	гибель
	1	2	3	4
I группа	Лимон, эвкалипт, мандарин итальянский, апельсин итальянский, акация австралийская	—4—5	—6—7	—8—9
II группа	Акация деальбата, драцена, апельсин турецкий, апельсин пупочный, финик канарский	—5—7	—8	—10
III группа	Мандарин упшид, эвкалипты, алеандр, тунг, камфорный лавр	—7—8	—10	—12
IV группа	Лавр благородный, маслины, фейхоа, хаммерс	—9—10	—15	—18—20
V группа	Инжир, лавровишня, пробковый дуб, кипарис, гранат	—12	—16	—20—22
VI группа	Хурма, криптомерия, бамбук юкка	—15	—20	—25
VII группа	Фисташка, эвкомия, орех, каштан, лоза виноградная	—18	—22	—26

Низкая морозостойкость субтропических пород выработалась в процессе приспособительной изменчивости и отбора в условиях ледникового периода.

Как уже отмечалось выше, в третичное время, в миоцене растения были тропическими со всеми характерными для них нас-

ледственными особенностями, в частности, они обладали большой теплопотребностью.

В миоцене, в связи с похолоданием, наблюдаются отрицательные температуры, в результате чего часть тропических растений исчезает, тогда как остальная в результате изменчивости отбора претерпевает изменения и превращается в растения субтропического климата, которые могут выносить минусовые температуры.

Дальнейшее развитие их связано с приспособлением к низким температурам и короткому вегетационному периоду климата ледникового периода.

Растения умеренного климата пережили ледниковое время в рефугиумах, находившихся тогда на сравнительно близком расстоянии от ледников и вследствие этого у них развились и сохранились наследственные особенности, в частности, терпимость и устойчивость к низким температурам, которые выработались благодаря изменениям, происходившим в них и отбору в условиях пребывания в суровом климате с сильными морозами и коротким вегетационным периодом. Субтропические растения пережили ледниковое время в более отдаленных от ледников рефугиумах и потому наследственность, а в частности и морозостойкость выработались у них путем изменчивости и отбора в условиях менее суровых и низких температур климата ледникового времени.

Процесс выработки морозостойкости растениями в результате приспособления к низким температурам выразился в способности превращения запасных веществ, особенно крахмала, в защитные вещества — сахара и жиры, что и обусловило их морозостойкость. Этот процесс и сейчас можно наблюдать у растений, особенно умеренно-холодного климата, осенью с наступлением холодов.

Изучение процессов превращения крахмала в сахара и жиры у растений показало, что древесные породы умеренно-холодного климата при наступлении зимних холодов больше крахмала переводят в сахара и жиры и больше накапливают защитных веществ, чем растения субтропиков. Так, например, клен высокогорный (растение умеренно-холодного климата) выдерживает морозы до $-30-35^{\circ}$. Начиная с сентября по март, месяцы, т. е. в зимние месяцы высокогорья (где он произрастает), почти весь крахмал переводится в сахара, т. е. в защитные вещества.

Лимон же (растение субтропического климата) выдерживает морозы лишь до -7° ; у него не наблюдается такой закономерности в уменьшении содержания крахмала и увеличении количества сахаров, как это было у клена высокогорного. В зимние месяцы особенно в январе-феврале содержание крахмала у лимона даже больше, чем сахаров. У более морозостойких пород субтропиков, как, например Михелия (*Michelia fuscata*), которая выдерживает до -17° , лучше выражено превращение

Acer trautvetteri Maxim.

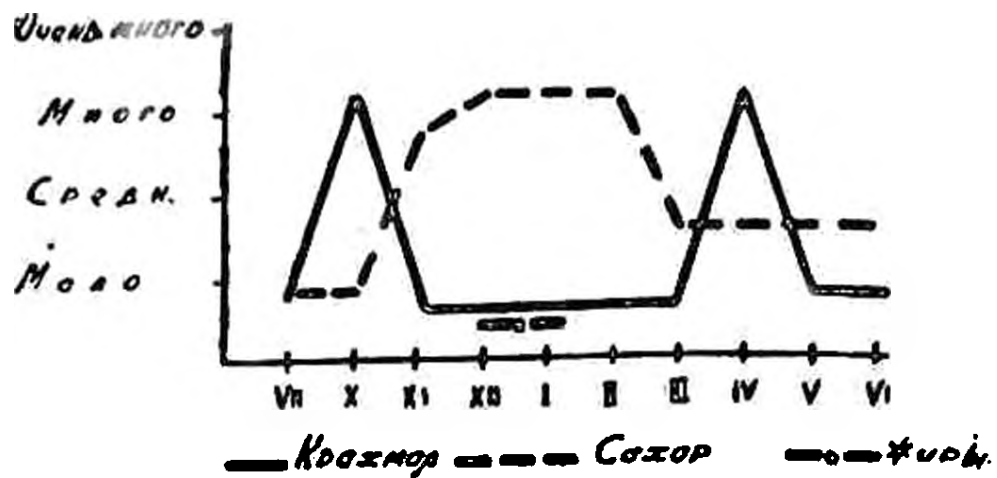


Рис. 2. Изменение запасных веществ по периодам года у клена высокогорного

крахмала в сахара в зимние месяцы. Эта особенность пониженной способности перевода крахмала в сахара выработалась у субтропических растений в процессе исторического развития и явилась основной причиной их слабой морозостойкости.

Наряду с этим субтропические древесные растения сохраняли большую теплопотребность.

C. limon (L.) Burm. f

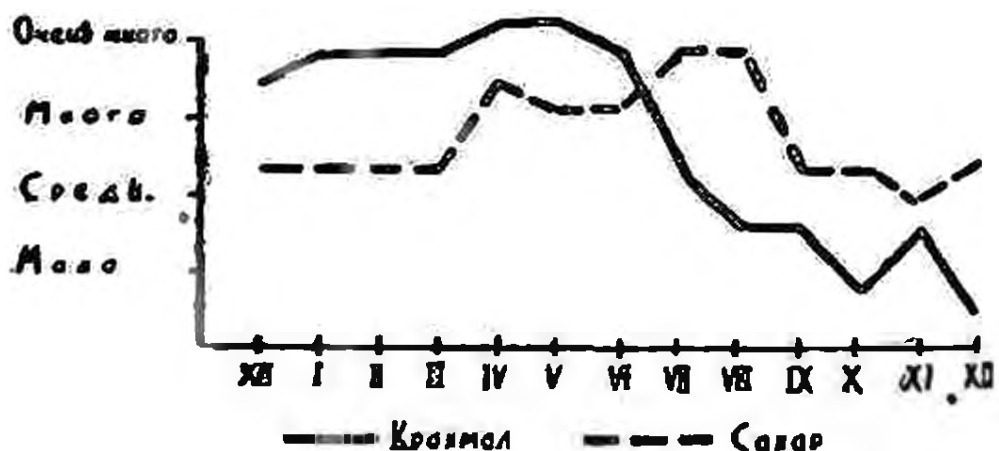


Рис. 3. Изменение запасных веществ по периодам года у лимона

Г. Т. Селянинов (1936а) а определил необходимую сумму активных температур для отдельных теплолюбивых растений субтропиков:

Лавр благородный	2500°
Инжир	3000°
Пробковый дуб	3000°
Чайный куст	3500°
Лимон	4000°
Мандарин	4000°
Апельсин	4200°
Финиковая пальма	6000°

Из тропических — каучуковое дерево 7 000°

Как видно из приведенных данных, наиболее теплолюбивые субтропические растения — цитрусовые требуют сумму активных температур равную 4000°, менее теплолюбивые — дуб пробковый, чайный куст — 3000°, а лавр благородный еще меньше — 2500°. Каучуковое дерево требует сумму тепла в 7000°, т. к. тропические растения еще более теплопотребны, чем субтропические.

Основным препятствием для культивирования субтропических растений в условиях умеренно-холодного климата являются сильные морозы, а также и недостаток суммы тепла.

Однако, наряду с высокой теплопотребностью, у субтропических растений, видимо, имеется и некоторая потребность в холоде и поэтому некоторым субтропическим растениям для созревания плодов необходимо воздействие низких температур.

Например, согласно Юму (Hume, 1929) плоды апельсина бывают высокого качества там, где наблюдаются небольшие морозы. Бен (Ban, 1949) указывает, что сорт Вашингтон Новел на острове Тринидад, не принимая оранжевой окраски, больше года бывает зеленым, хотя тепла для него здесь более чем достаточно.

Черч (1959) сообщает, что в тропиках местные апельсины часто остаются зелеными даже после созревания, что является причиной, препятствующей их экспорту.

В Грузии плоды мандарина принимают оранжевую окраску тоже лишь после наступления холодной погоды. Более того, ряд субтропических растений, например, финиковая пальма, по данным Нихольса (Nicholls, 1901) в условиях тропического климата не плодоносит. Что же касается культуры тунга (*Aleurites fordii*), то Бредмен (Bredemeyer, 1943) утверждает, что она в тропиках не развивается. Известно, что некоторые субтропические культуры — маслина, лимон, китайский чайный куст и др. плохо удаются в тропиках (Клиппген, 1899).

Эта особенность вызвана потребностью в холоде и надо полагать, что она выработалась у этих культур не при современных климатических условиях субтропиков, а при холодном климате ледникового времени. Показательным является поведение олеандра (*Nerium oleander*). В условиях тропического климата он не плодоносит и не цветет, в условиях же умеренно-холодного климата и цветет и плодоносит (Одишария, 1958).

Следует отметить еще одну наследственную особенность субтропических пород — повышенную снеголомкость (дуб пробковый, сосна приморская, бамбук).

Предел поднятия в горы культуры пробкового дуба во влажных субтропиках Закавказья определяется не столько низкими температурами, сколько опасностью снеголома.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ОБЛАСТИ СЕВЕРНОГО ПОЛУШАРИЯ И ХАРАКТЕР ИХ РАСТИТЕЛЬНОСТИ

Выше был отмечен широкий диапазон особенностей климата и почв отдельных провинций субтропиков. Совершенно очевидно, что при таком разнообразии условий субтропиков и растительность этих областей также будет разнообразной, существенно отличаясь одна от другой. Ниже дается характеристика климата и почв отдельных субтропических областей Северного и Южного полушарий, а также характеристика растительности — в основном древесной этих областей. Вопросы, связанные с растительностью пустынь и полупустынь, пространство которых занимает только часть значительной территории субтропиков Северного полушария здесь не рассматриваются.

СУБТРОПИКИ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

На побережье Средиземного моря субтропические леса занимают обширное пространство и характеризуются наличием весьма ценных древесных пород, таких как, например: дуб пробковый, маслина и лавр, которые широко культивируются в различных странах мира.

Территория Средиземноморской области обширна и кроме островов Средиземного моря включает в себя западную, восточную и южную части Пиренейского полуострова, а также юг Франции, Италию (исключая долину реки По), часть Истрии, Далмацию, южную часть Балканского полуострова, восточную часть Крыма и, наконец, морские берега Малой Азии и Сирии.

Субтропические леса занимают нижнюю часть горных склонов и называются твердолиственными.

В Северной Африке — на Большом Атласе они достигают 1600 м над уровнем моря, в Алжире же они простираются от 200 до 800 м, а в Испании и Южной Франции — до 800 и 300—500 м, соответственно; в Италии — они занимают полосу вдоль берега моря.

В экологическом отношении близко к ним стоят эвкалиптовые леса (*Eucalyptus marginata*, *E. loxophleba*) Австралии, а также ксерофитные леса Калифорнии, Чили и других мест.

Климатические условия ареала этих лесов весьма своеобразны.

Климат субтропиков Средиземноморья характеризуется жарким летом и максимумом температуры до $+38,7^{\circ}$ (Алжир), зима же теплая, со средней температурой января не ниже $+5^{\circ}$, что значительно выше общепринятой для северной границы субтропиков температуры ($0-2^{\circ}$). Также и среднегодовая температура средиземноморских субтропиков не опускается ниже $+13^{\circ}$ (установленной для северной границы субтропиков); в южной же части в ряде случаев она достигает $+20^{\circ}$. Продолжительность вегетационного периода со средней температурой $+10^{\circ}$ и больше равна 8 месяцам, в ряде районов южной части (Севилья, Киренейя, Оран, Гибралтар) — она длится весь год. Сумма активных температур высокая; она колеблется от 5.000 до 6.000 и это считают вполне достаточным для полного роста и развития здесь субтропических растений (Селяшинов, 1936в). Абсолютная минимальная температура в пределах от $-1,2^{\circ}$ до $-14,5^{\circ}$ обеспечивает развитие многих теплолюбивых субтропических растений. Лето здесь весьма засушливое. В Триполи, например, в течение двух месяцев не выпадет никаких осадков, в Александрии же — 5 месяцев. Однако, осенние месяцы, в частности, октябрь и ноябрь и, даже зимний — декабрь — в достаточной мере дождливы.

Почвы. Типичным для современного средиземноморского климата образованием является Terra rossa. Наряду с Terra rossa здесь весьма распространены алюмосиликатные почвы (Биро и Дреш, 1960). На больших пространствах эти почвы, главным образом, в сухой части средиземноморской области, пронизаны известковыми корками, залегающими на различной глубине.

Ростительность. Главными древесными растениями субтропического климата Средиземноморья являются дуб каменный, дуб пробковый, маслина (*Olea europaea*) и лавр благородный. Следует отметить что основным индикатором климата Средиземноморья считается лавр и поэтому леса этой области называют лавровыми.

Из хвойных пород здесь распространена сосна алепская, сосна приморская; сосна итальянская и другие виды.

Эти леса весьма богаты кустарниками и деревьями третьей величины, такими как — фисташник (*Pistacia lentiscus*), земляничное дерево (*Arbutus unedo*), можжевельник (*Juniperus oxicedrus*), калина вечная (*Viburnum tinus*), держи дерево (*Paliurus australis*), дрох (*Spartium junceum*), мирт (*Myrus communis*), лавандула (*Lavandula stoechis*), олеандр (*Nerium oleander*), розмарин (*Rosmarinus officinalis*), ладанник (*Cistus salvifolius*), вереск древовидный (*Erica arborea*).

Павой (*Smilax*), жимолость (*Lonicera implex*), ломонос (*Clematis flammula*), плющ (*Hedera helix*) являются характерными видами лиан для этих лесов.

Благодаря хозяйственной деятельности человека леса здесь сильно деградированы, но отдельные массивы их все еще сохранились.

Средиземноморские леса создают преимущественно разреженные простые фитоценозы. Они отличаются от лесов умеренно-холодного климата тем, что для этих лесов зима является сезоном абсолютного покоя, в то время как для лесов Средиземноморья этот покой весьма относителен, а порой даже полностью отсутствует; в летнее же время при сильной засушливости вегетативная деятельность все более и более затормаживается (Биро и Дреш, 1960).

Рост средиземноморских субтропических пород происходит весной, а с наступлением летней засухи начинается период покоя, который длится 2—3 месяца.

С ростом побегов связано появление новых листьев и опадение старых. Возраст опавших листьев у древесных растений Средиземноморья неодинаков — у *Arbutus unedo*, *Viburnum tinus* опадают 2-летние листья, у *Erica multiflora* и *Pistacia lentiscus* редко—3-летние, больше двухлетние, у *Quercus ilex* опадают трех- и четырехлетние листья.

Максимально листья опадают весной, но и после весны частичное опадение наблюдается вплоть до осени.

Гризебах (1877), Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1964), Рикли (Rikli, 1943) указывают на 2 периода роста у средиземноморских растений.

Первый период роста происходит весной, который прерывается летом из-за засухи, а второй период — осенью и продолжается до начала зимы.

Цветение у средиземноморских растений согласно Гризебаху (1877) Адамовичу (Adamovich, 1933) и Рикли (1943) большей частью наблюдается весной или зимой. Так, например, розмарин цветет в дека-

бре-январе, крушина (*Rhamnus alaternus*)—в феврале-марте, лавр — только в марте; дуб каменистый, обычно сбрасывая старые листья в мае, цветет весной, в июне же цветет жимолость.

В Тбилисском ботаническом саду ежегодно — весной и осенью наблюдается двухкратное цветение розмарина.

У средиземноморских лесов резко выражена приспособленность к сухому и жаркому периоду года. Листья деревьев небольшие и часто наблюдается опушенность, защищающая их от интенсивной солнечной радиации. У некоторых растений (например, дрок испанский) листья редуцированы и фотосинтез происходит посредством зеленых побегов. У дуба каменистого, дуба пробкового, маслины, лавра и других главных древесных пород листья толстые, твердые, кожистые. Они в 3—4 раза толще листьев липы, ясеня и других пород умеренно-холодного климата.

Сильно развитые кутикула и эпидермис защищают листья от транспирации — глубоко сидящие устьица благодаря одревесневшим конусовым клеткам сводят транспирацию к минимуму (Биро и Дреш, 1960). Согласно этим морфологическим особенностям их относят к склерофильным (тонколистным) ксерофитам в отличие от суккулентов.

В процессе приспособляемости к засушливому и жаркому летнему периоду у древесных пород Средиземноморья развивается мощная корневая система. Согласно Брекли (по Вальтеру, 1974) пробковый дуб и дуб каменистый на каменистых почвах развивают корни на глубину до 10—12 метров.

В период засухи сильно увеличивается осмотическое давление клеточного сока. По сравнению с осмотическим давлением дождливого периода оно повышается в 2—5 раз. Так, например, если у самшита осмотическое давление в дождливый период равно 24,8 атм., то в сухой период оно достигает 48,5 атм., у калины вечнозеленой давление в 30,6 атм соответственно увеличивается и достигает до 47 атм. (Вальтер, 1974). Это свойство помогает растениям извлекать влагу из глубоких слоев почвы. В период засухи древесные породы Средиземноморья способны переносить большой дефицит влаги в листьях. По данным Опленгеймера (Oppenheimer, 1932) дефицит влаги в листьях у миндаля достигает 73%, лавра — 60—70 %, инжира 41 %. Обычно большой дефицит влаги в листьях является показателем устойчивости растения против завядания.

Наиболее важным в процессе приспособляемости древесных пород субтропиков Средиземноморья к засушливому периоду года является устойчивое регулирование транспирации. В засушливый летний период, согласно Гуттенбергу (Guttenberg, 1927) устьицы почти полностью закрываются и тем самым почти полностью прекращается транс-

транспирация, а также и фотосинтез. Полагают, что для средиземноморских растений во время засухи, а также и на местообитаниях с недостаточным количеством влаги характерен период покоя. Однако, некоторые авторы утверждают, что полного закрытия устьиц не происходит и фотосинтез продолжается, но только в ослабленном виде. Мощная корневая система этих растений в засушливое время обеспечивает подачу воды которая необходима для кутикулярной транспирации и той незначительной устьичной транспирации, которая наблюдается в это время.

В дождливый период осени и зимы — устьицы полностью открыты и происходит интенсивный фотосинтез и транспирация. Последняя дает возможность в засушливое время удовлетворить потребность в минеральных веществах.

Согласно Вальтеру (1974) из культивируемых древесных пород засушливый период без полива хорошо переносят только маслина и миндаль. Эти культуры разводятся на хорошо обработанных почвах, часто на террасах, на большом расстоянии друг от друга. Они образуют глубокую, мощную корневую систему и эффективно используют влагу, накопленную за зимний период. Однако на неблагоприятных почвах, даже при террасировании урожай получается небольшой, поэтому культуры часто забрасываются.

Что же касается цитрусовых (лимоны, мандарины и апельсины), то они культивируются только лишь при условии полива земель.

Субтропические растения Средиземноморья светолюбивы. Как видно, их редкое стояние в древостоях, а также одинорусность, стимулируют произрастание световых древесных растений. Важным при их интродукции в другие страны является морозостойкость. Библь (1965) приводит данные морозоустойчивости некоторых вечнозеленых древесных пород Средиземноморья, произрастающих в окрестностях озера Гарда.

- Nerium oleander* L. — -9°
- Laurus nobilis* L. — -10°
- Arbutus unedo* L. — -10°
- Olea europaea* L. — -11°
- Viburnum tinus* L. — -12°
- Pinus pinea* L. — -12°
- Chamaerops humilis* L. — -14°
- Cupressus sempervirens* L. — -15°

Однако, в условиях Восточной Грузии, например в Тбилисском ботаническом саду многие из этих растений оказались достаточно морозостойкими: *Laurus nobilis*, *Olea europaea*, *Viburnum tinus*, *Chamaecyparis humilis*, например, хорошо выдержали понижение температуры до $-17-18^{\circ}$, а *Cupressus sempervirens* до $-20-21^{\circ}$.

ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ СУБТРОПИКОВ СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

Леса из дуба каменного. Дуб каменный довольно мощное дерево с крупным стволом, гладкой корой и достаточно густой кроной, задерживающей значительное количество света; поэтому под кроной дуба слабо развит живой покров. Стояние деревьев не очень густое и встречаются светлые леса из дуба каменного, которые иногда имеют парковый характер. В этом случае между деревьями в большом количестве развивается папоротник или же



Рис. 4. Леса из каменного дуба (*Quercus ilex*) (Испания)

различные кустарники. Часто леса из дуба каменного приурочены к известнякам. В основном, они имеют распространение в западной части Средиземноморья, однако, встречаются и в северо-восточной части — в Македонии, Греции, а также и западной части Малой Азии.

В северной части Средиземноморья они приурочены к низменностям и холмам, южнее — произрастают на горных склонах, а в Марокко — до 600 м н. у. м. и превращаются в кустарники (Rikli, 1943).

Ниже следует описание леса из дуба каменного, данное Браун-Бланке (Braun-Blanquet, 1934).

Первый ярус — сомкнутый лес из дуба каменного высотой в 15—18 м.

Второй ярус — кустарник, высотой до 3—5 метров, некоторые до 12 м из следующих видов — *Buxus sempervirens*, *Viburnum tinus*, *Phillyrea media*, *P. angustifolia*, *Pistacia lentiscus*, *P. terrebinthus*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, *Rosa sempervirens*.

Лианы представлены следующими видами: *Smilax aspera*, *Lonicera implexa*, *L. etrusca*, *Clematis flammula*, *Hedera helix*.

Травяной покров — *Ruscus aculeatus*, *Asparagus verticillatus*, *Stachys officinalis*, *Teucrium chamaedrys*.

Возобновление весьма неудовлетворительное. Всходы в большом количестве отмирают после засухи и остается лишь единственный подрост, который в первые же годы развивает глубокую корневую систему.

Леса из дуба пробкового. Формируются в областях с океаническим климатом на бедных кислых почвах.

На севере они достигают 45° с. ш. В Испании распространены до 400—600 м н. у. м., в Алжире — до 300 м, в Атласских горах — до 1600 м н. у. м. (Раздорская, 1939).

Дуб пробковый образует всегда светлые и разомкнутые древостой с богатым подлеском. Деревья пробкового дуба достигают высоты 8—15 м. На высоте 1,5—3 м стволы их часто раздваиваются и достигают 3—5 м в окружности.

Этот дуб, в основном, создает чистые древостой, но иногда в них отмечается примесь дуба каменного.

Рюбель (Rubel, 1930) даёт описание леса из пробкового дуба в Португалии на склонах гор Монтчиго на высоте 210 м н. у. м.

Первый ярус — дуб пробковый.

Второй ярус представлен следующими видами: *Viburnum tinus*, *Arbutus unedo*, *Pistacia lentiscus*, *Genista triacanthos*, *Quercus coccifera*, *Myrtus communis*, *Rhamnus alaternus* и др.

Живой покров: *Fillago gallica*, *Lithospermum fruticosum*, *Medicago praecox*, *Arenaria* sp. и др.

Лианы: *Smilax aspera*

Из пробкового дуба изготавливают пробки — ценную продукцию широкого пользования, причем одно дерево может дать до 1800 кг пробки (Rikli, 1943). Ценное сырье для изготовления пробки самого высокого качества получают из дерева, растущего на каменистых, сухих и бедных почвах. Большая часть лесов пробкового дуба возоб-

новляется семенами и как ценную породу дуб пробковый часто разводят в культурах.

При интенсивном использовании леса пробкового дуба деградируют. Очень часто свободные территории из-под этих лесов успешно используют под сельскохозяйственные культуры.

Леса из сосны алепской. Весьма распространены в Средиземноморье. Они встречаются в Испании, во Франции, Южной Италии, в Далмации, на склонах Атласских гор, в Марокко, а также в Тунисе и Малой Азии. В Южной Испании они распространены до 1000 м, в Далмации — до 2000 м, на Кипре — до 1400 м, в Алжире до 1500 м, в Марокко — до 1700 м н. у. м.

Сосна алепская также образует светлые, полусомкнутые древостой. Из-за сравнительно редкого стояния деревьев стволы у них часто бывают искривленными. Сосна алепская приспособлена к мягкому умеренному климату, она мало требовательна к почвенным условиям и часто создает древостой на сухих, бедных, песчаных и известковых почвах. Насаждения низкой производительности, они дают как деловую, так и дровяную древесину, весьма эффективны при облесении сухих склонов.

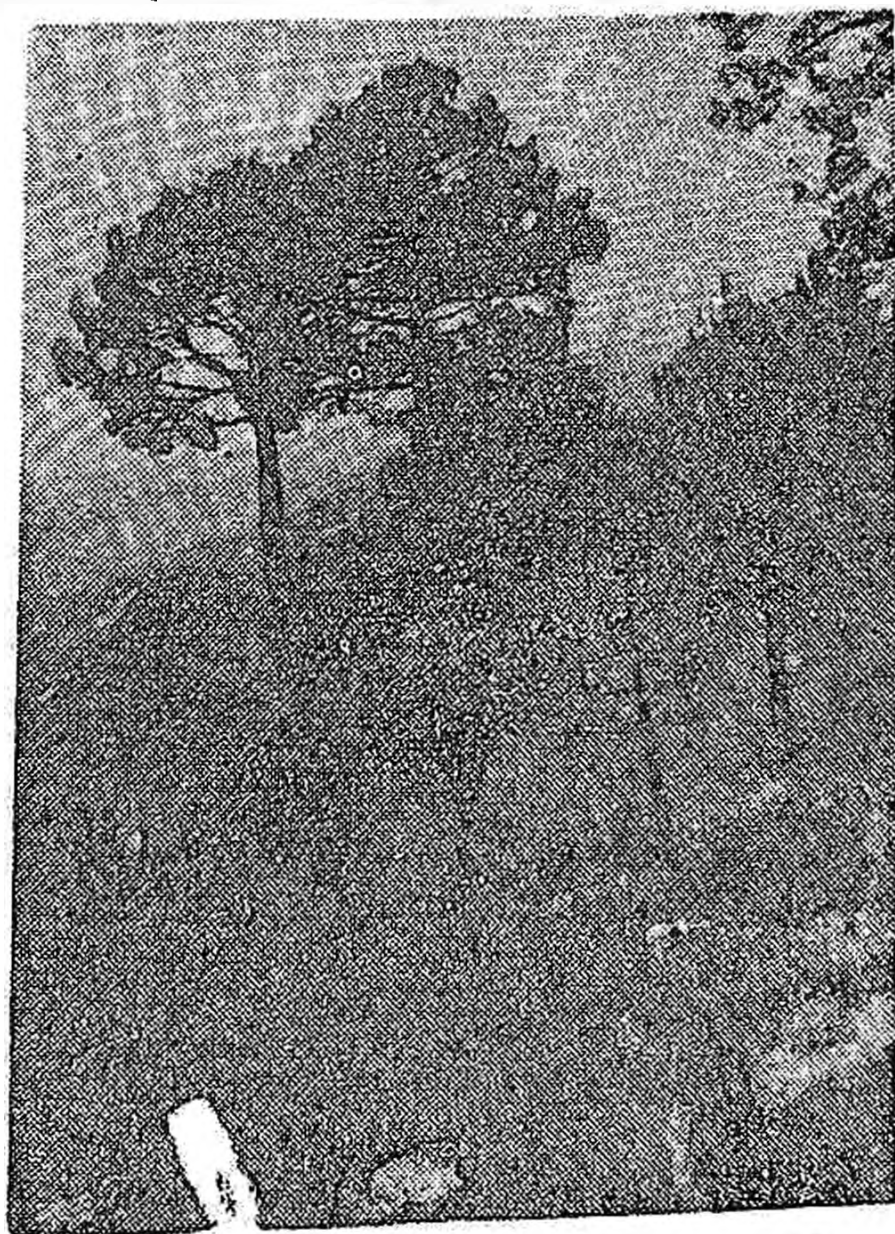


Рис. 5. Сосна итальянская и алепская с подростом (Испания)

Леса из приморской сосны — характерны для западной части Средиземноморья. Они распространены, в основном, на Иберийском полуострове, на юге Франции, островах Корсика и Сардиния. В восточной части Средиземноморья приморская сосна встречается редко. Уже в Далмации и в Африке, за исключением Марокко она отсутствует. Её можно встретить в Испании до 400 м, на Корсике — до 400—900 м, в Атласских горах — до 2000 м н. у. м.

Высота деревьев достигает 20—30 м. Стволы её довольно стройные и имеют коричнево-красную окраску. Шишки прикрепляются непосредственно к ветвям и держатся на них в продолжении нескольких лет. Она светолюбива, мало требовательна к почвенным условиям, однако, избегает известковых почв. Создается как чистые, так и смешанные древостой.

Согласно Рикли (Rikli, 1943) у береговой зоны она растет вместе с пробковым дубом, в Атласских горах — с дубом каменным, в Испании — совместно с итальянской сосной. В подлеске встречаются: *Quercus coccifera*, *Erica arborea*, *Arbutus unedo*, *Rosmarinus officinalis*. Для закрепления песчаных дюн, она широко культивируется во Франции. На Черноморском побережье Западной Грузии эта культура занимает значительные площади.

Давая оценку произрастающим в субтропических лесах Средиземноморья культурам, необходимо особо отметить их ценность с точки зрения побочного пользования. Прямое пользование древесиной весьма незначительное из-за малого количества стволов делового качества или ввиду их отсутствия.

Лишь леса из сосны алепской представляют с этой точки зрения некоторый интерес. Побочное пользование в виде плодов маслины, пробок из пробкового дуба, листьев лавра, эфирных масел розмарина и др. придает этим лесам особую ценность.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ ПОРОД СРЕДИЗЕМНОМОРЬЯ

Из средиземноморской субтропической области в Советском Союзе культивируются только пробковый дуб, маслина и лавр благородный.

Пробковый дуб у себя на родине в условиях теплого субтропического климата со средней годовой температурой в 16—17° и с достаточным количеством осадков растет хорошо и успешно развивается. Минимально потребное количество осадков колеблется в пределах от 400 до 600 мм, относительная влажность равна 60%. В состоянии покоя выносит морозы до — 17—18°. Повреждается от большого навала снега и ветра, при этом ветви его могут обламываться. Продвижению его вверх в горы мешает снег.

Эта культура не выносит известковых, тяжелых, непроницаемых и заболоченных почв. Кору даёт по достижении 100 лет, в количестве до 55 кг. Значительные посадки пробкового дуба имеются в Крыму, вблизи Сочи (Туапсинская плантация), в Хосте, Урта, Кутанси (Банджская и Икалцителская плантации). В Восточной Грузии — в Лагодехи. По утверждению Д. Л. Глоба-Михайленко (1971) кавказская пробка высокого качества. Перспективное развитие его возможно в Кахетии на склонах Большого Кавказа, в районе Лагодехи-Кварели, а также на сухих горных склонах Западной Грузии.

Маслина. Согласно Бредеману (Bredeman, 1943) от дикорастущей формы маслины *Olea oleaster* произошла благородная форма — *Olea europaea* var. *oleaster*. Плодоносит маслина с 6 лет, а после 50 лет продуктивность ее падает. На родине в условиях субтропического климата со средней температурой 21° в период вегетации с марта до ноября растет хорошо. Особенно благоприятно влияет на нее сухость и тепло в период плодоношения. Что касается минусовых температур, то в условиях Тбилиси она повреждалась при температуре — 18° ; в Азербайджане на Апшероне — при — 15° (Жигарева, 1958). Когда в феврале-марте маслина трогается в росте, то повреждается при температуре — 3° , светолюбива. Предпочитает склоны южной экспозиции. В условиях влажного климата плоды этой культуры малоценны. Предпочитает сухие, хорошо дренируемые почвы. Плантации маслин имеются в Западной Грузии (Новый Афон), в Туркмении. Промышленные плантации маслины на больших площадях имеются при условиях полива в Азербайджане на Апшеронском полуострове. Перспектива развития — Азербайджан и Западная Грузия, а также сухие склоны предгорий Большого Кавказа.

Лавр благородный. Распространен как в субтропиках Средиземноморья, так и в Западной Грузии (гора Урта). К теплу достаточно требователен. Молодые побеги вымерзают при температуре — $15 - 16^{\circ}$, а до основания корневой шейки вымерзают при температуре — $18 - 19^{\circ}$. К влаге нетребователен и непритязателен к почвенным условиям. Может расти на известняках и каменистых почвах; не выносит избыточного увлажнения. В промышленных масштабах возделывается в Западной Грузии, Краснодарском крае, в Закарпатье, в Азербайджане (Ленкорань, Апшерон) и в республиках Средней Азии (Канчавели, 1959).

СУБТРОПИКИ ЗАПАДНОЙ АЗИИ

Субтропическая зона Западной Азии является логическим продолжением средиземноморских субтропиков. Она тянется с Запада на Восток от Таврского хребта до хребта Гиндукуш.

Субтропическая древесная растительность, в основном, распространена на склонах горных систем, расположенных в Ираке, Иране и Афганистане. Она занимает склоны Курдистанских гор, а также горных хребтов с Северо-западного Ирана, Восточного Тавра, Загроса-Карабах-Карадагского, Эльбрусского, Копед-Дага, Хоросана, Иранского плоскогорья.

Как правило, распространение субтропической древесной растительности начинается с предгорий и тянется вверх, до пояса распространения дубовых лесов. В нижней же части распространения они граничат с кустарниковыми степями, часть которых представлена редкостойной акацией (*Acacia arabica*) на фоне травяного покрова. Бобек (Bobek, 1951) именует их саваннами. В основном же субтропическая растительность граничит с пустынями и полупустынями Западной Азии.

Почти все субтропики Западной Азии должны быть отнесены к сухим субтропикам. Лишь незначительная часть их в Прикаспийской области с климатом влажным в предгорьях Эльбурского хребта, может быть отнесена к влажным субтропикам. Она идентична с субтропиками Талыша.

Сухие субтропики Западной Азии представлены исключительно ксерофитными древесно-кустарниковыми растениями, хорошо переносящими засушливые климатические условия и сухие каменистые почвы. Основными древесными и кустарниковыми породами сухих субтропиков Западной Азии являются: фисташка (*Pistacia khinjuk*), миндали (*Amygdalus communis*, *A. eburnea*, *A. spinosissima*, *A. scoparia*, *A. horrida*), гранат, каркасы (*Celtis caucasica*, *C. australis*), можжевельники (*Juniperus macrocarpa*, *J. excelsa*), кипарис (*Cupressus sempervirens*), сосна (*Pinus jerardiana*), держи-дерево (*Paliurus spinosa christi*), барбарис (*Berberis integerrima*), мирт, олеандр (*Nerium oleander*), крушина (*Rhamnus cordata*), пузырник (*Colutea* sp.) и другие. Они создают редкостойные ценозы, т. е. сухие леса, весьма напоминающие саванны.

Вертикальный пояс их распространения имеет большую протяженность по склону — от 500 до 1800 м н. у. м. Такое высокое расположение верхней границы ареала этой растительности можно объяснить лишь континентальным климатом областей распространения субтропического редколесья Западной Азии. Следует предполагать, что теплопотребность и морозоустойчивость субтропических древесно-кустарниковых растений Западной Азии неодинакова. Это даёт основание выделить нижнюю и верхнюю части субтропической зоны с соответствующей растительностью.

Нижняя часть субтропической зоны, начиная от 500—600 м и до 1000—1200 м н. у. м. выделена под названием «чистых субтропиков» — *Subtropicum siccum* (Nedialkov, 1973).

Согласно Бобеку (Bobek, 1951) фитоценозы этой части субтропиков представлены фисташкой (*Pistacia khinjuk*), миндалями (*Amygdalus scoparia*, *A. leicarpa*), гранатом, инжиром, колючим кустарником (*Stoksia brauchica*), кустарниковой пальмой (*Nannorhops ritchienna*), крушиной (*Rhamnus persica*), миртом, олеандром, зизифусом (*Zizyphus nummilaria*).

Климат этого пояса своеобразный, дожди начинаются в поздне-зимний период, носят ливневый характер и поэтому осадки быстро стекают по склону. Количество среднегодовых осадков доходит до 266 мм (Бушир) или 121 мм (Джанек), а в западной части — до 200—300 мм в среднем, в восточной части — 150—200 мм. Максимум температуры равен 40°, минимум же — не ниже 0 градусов.

Почвы — сероземы каменистые.

Нижняя часть субтропиков особенно хорошо выражена в Кармсире. Поэтому, в этой части субтропической зоны успешно культивируется финиковая пальма.

В Афганистане эта часть зоны субтропиков хорошо выражена в долинах рек Кабул и Конар, а также на Джалабадской равнине. Эта часть субтропиков здесь занимает склоны гор между 580 и 850 м н. у. м. Климат очень сухой и жаркий, количество среднегодовых осадков колеблется в пределах от 173 до 342 мм. Почвы сухие, на горных склонах малоразвитые и на равнинах — мощные.

В этой части зоны наиболее распространенной является редколесье фисташки, представленное следующими видами; *Pistacia khinjuk*, *Zizyphus nummilaria*, *Dalbergia sisso*, *Kharya stricta*, *Colotropis procera*, *Ephedra cilicata*, *Nerium odorum*.

По данным С. Т. Недялкова (Nedialkov, 1973), количество осадков в поясе распространения фисташки равно 350—500 мм. Среднегодовая температура 14°. Среднегодовое количество осадков благоприятное для произрастания фисташки в Афганистане равно 300—600 мм в год. выпадают они обычно осенью, зимой и весной.

В западной части Западной Азии наиболее распространенным является *Pistacia mutica*. В Иране эта фисташка встречается в довольно малом количестве. В восточной части Афганистана превалирует *Pistacia mutica*, значительно меньше здесь *Pistacia atlantica*.

Кроны деревьев фисташки покрывают 30—40% поверхности почвы и достигают высоты от 2 до 6 м. Вместе с фисташкой часто произрастают миндаль, барбарис и др.

Травяной покров представлен следующими видами: *Cousinia gaddeana*, *C. alata*, *Phlomis bucharica*, *Eremurus bucharica*, *E. olgae*, *Aegilops crassa*, *Bromus* sp.

Фисташка имеет большое экономическое значение; плоды (*P. vera*) питательные и охотно используются населением в пищу; часть их идет на экспорт.

В этой части зоны субтропиков также распространен миндаль. В западной части Ирана встречаются следующие виды миндаля: *Amygdalus spartioides*, *A. scoparia*, *A. horrida*, *A. eburnea* (Bobek, 1951). Большей частью они произрастают вместе с фисташкой.

В нижней части распространения миндаля, т. е. до 1200 м н. у. м. осадков выпадает до 150—250 мм. Миндали здесь представлены видами: *Amygdalus eburnea*, *A. egioclata*, носят характер кустарников высотой от 0,5 и до 1,5 м, покрывая до 10 % поверхности почвы. Часто к миндалю примешиваются отдельные виды астрогала, акантолимона и др., которые покрывают до 25 % поверхности почвы (Nedialkov, 1971). Они имеют большое почвозащитное значение.

Из хвойных пород для этой части зоны субтропиков Западной Азии характерны кипарисовники, которые, в основном, распространены в Иране, в долине реки Сирид-Руд, вокруг города Рудбар.

Здесь вместе с кипарисом встречается также маслина. Занимают они склоны гор, от пологих до крутых, иногда в виде примеси в этих древостоях встречается и грабинник (*Carpinus orientalis*).

Верхняя часть субтропической зоны (от 1000—1200 м н. у. м. до 1800—2000 м н. у. м.) по данным станции Кабул (1800 м) характеризуется следующими климатическими показателями: средняя температура января доходит до $-0,7^{\circ}$, что ниже общепринятой для субтропиков январьского минимума равного $0-2^{\circ}$. Средняя из абсолютных минимумов $-15,7^{\circ}$ и абсолютная минимальная температура равная $-21,7^{\circ}$, весьма низки, но, очевидно, для миндаля приемлемы. Сумма активных температур равна 2400° .

Количество годовых осадков невысокое — до 258 мм. Следует отметить засушливость летних месяцев. За лето выпадает всего до 14 мм осадков. Кроме лета засушливы также и осень, особенно сентябрь и октябрь, когда выпадает всего 3 мм осадков. В верхней части субтропической зоны распространены миндальники из *Amygdalus communis*, *A. sinensis*. Деревья миндаля достигают высоты до 4—8 м.

Вместе с миндальниками произрастают различные кустарники: *Cerasus bifrons*, *Colutea persica*, *Ephedra intermedia*, *Cercis griffithia*, астрагалы, акантолимоны.

Травяной покров состоит из: *Cousinia racemosa*, *C. ghasniensis*, *Silvia bucharica* и представителей родов *Eremurus*, *Allium Tulipa*, *Corydalis*.

Очевидно миндаль является наиболее засухоустойчивым, а также и морозоустойчивым представителем субтропической древесной растительности.

Миндальники вообще считаются прекрасными пастбищами. Древесная растительность имеет важное почвозащитное значение. Кроме того, плоды миндаля употребляются в пищу, а также используются для приготовления миндального молока.

Помимо миндальников, для этой зоны субтропиков характерны древостой дикой маслины (*Olea ferruginea*), которая встречается в Афганистане на высотах от 850 до 1300 м н. у. м. Осадков здесь выпадает от 320 до 400 мм в год.

На дикую маслину можно привить европейскую (*Olea europaea*) и тем самым возможно создание плантации культурной маслины.

В этом же поясе, на высотах 1300—2000 м н. у. м. распространены древостой дуба каменного, типичного представителя средиземноморских субтропиков.

В восточной части субтропиков Западной Азии в этом же поясе, от 1300 до 1800 м н. у. м. распространены древостой из сосны (*Pinus gerardiana*).

Осадков в ареале распространения этого вида сосны выпадает 400—600 мм. Семена этого вида достаточно крупные и употребляются в пищу; из смолы готовят скипидар и канифоль.

Как в западной, так и в восточной частях этих субтропиков распространены хвойные древостой, представленные (*Juniperus excelsa*, *J. serwachanica*, *J. semiglobosa*). В их ареале в Афганистане выпадает от 600 до 1000 мм осадков. Занимают они склоны гор в пределах высот от 1800 до 3200 м (Nedialkov, 1973). В субтропическом поясе они распространены лишь частично и выходят за пределы этого пояса.

Субтропики Западной Азии непосредственно связаны с субтропиками Средней Азии Советского Союза. Субтропическая древесная растительность южных склонов Копед-Дага спускается в область субтропиков Западной Азии, а растительность северных — в область Средней Азии Советского Союза.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЗАПАДНОЙ АЗИИ

Для субтропиков Передней Азии весьма распространенной субтропической культурой является финиковая пальма (*Phoenix dactylifera*), происхождение которой до сих пор еще не установлено (Алексеев).

ев, 1959). Растение это светолюбивое, сухолюбивое, жаркостойкое, выдерживающее температуру до $+50^{\circ}$. Вместе с тем финик достаточно морозостоек и выносит морозы до -15° ; он произрастает часто в пустынях а также в условиях полива в оазисах (Сахара), на сыпучих песках Сахары, тяжелых засоленных почвах Ирака и на каменистых почвах Ирана. Это растение хорошо приспособлено к атмосферной сухости и выдерживает довольно низкую относительную влажность воздуха равную 20 % (Судан). Во влажных климатических условиях — Черноморского побережья Кавказа, Средиземноморья — растет прекрасно, но не плодоносит; в тропиках же не культивирует. На Цейлоне деревья в возрасте 75 лет еще ни разу не цвели, видимо им нужны холода. В нашей стране частичное созревание плодов наблюдается в юго-западной части Туркмении, а в Европе — только лишь в Испании (Капцинель, 1958).

СУБТРОПИЧЕСКАЯ ЛЕСНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ ЯПОНИИ И КИТАЯ

Субтропические леса Японии и Китая относятся к лесам влажного субтропического климата. Они во многом похожи на тропические дождевые леса. Шимпер (Schimper, 1935), например, указывает, что здесь на хороших, богатых почвах развиваются типичные гигрофильные леса, состоящие из нескольких ярусов, в основном, вечнозеленых пород. Листья деревьев, как и листья деревьев тропического дождевого леса, различной величины, с блестящей поверхностью, благодаря чему дождевая вода легко стекает с них. Как и в дождевых тропических лесах здесь встречаются деревья с досковидными корнями, хорошо развита межярусная растительность в виде лиан и эпифитов.

Древесные породы представлены представителями семейств Lauraceae, Theaceae, родов: *Magnolia*, *Quercus*, *Eurea*, *Trachycarpus*, *Livistonia*, *Sterculia*, *Aralia*, *Lithospermum*, *Prunus*, *Rhododendron*, *Camellia*, *Hovenia* и др. Встречаются мощные лианы из рода *Schizophragma* и др.

Хвойные леса состоят из представителей родов — *Cupressus*, *Cephalotaxus*, *Cunninghamia*, *Pinus*, *Keteleeria* и др.

Особенности роста, смена листвы и цветения схожи с теми же особенностями растений дождевых тропических лесов.

Молиш (Molisch, 1926) сообщает некоторые сведения, иллюстрирующие неоднородность, неодновременность начала роста деревьев субтропических лесов Японии.

Многие породы здесь имеют два-три периода роста.

Листопад у них происходит также, как и у растений дождевых лесов в тропиках — по отдельным ветвям, подеревно-индивидуальный, например, у дуба (*Quercus myrsinaefolia*), бамбука (*Phyllostachis bambusoides*), каркаса (*Celtis* sp.).

Листопад у вечнозеленых Японии происходит, в основном, весной, до или во время их роста, а не осенью, как это наблюдается у летнезеленых деревьев и кустарников.

По Рейну (Rein, 1905) ряд вечнозеленых деревьев и кустарников цветет зимой. К ним принадлежат: *Osmanthus aquifolia*, *Fatsia japonica*, *Thea sinensis*, *Thea sasanqua*. Они цветут в ноябре и декабре, некоторые же виды рода *Daphne* цветут только в январе и феврале (*Camelia japonica*) при снежном покрове и оно длится вплоть до апреля месяца.

Наблюдения Молиша (Molisch, 1926) подтверждают данные Рейна. К цветущим зимой растениям он относит также и *Eriobotria japonica*, *Litsea japonica*, хотя цветы их часто повреждаются. Их зимнее цветение Молиш объясняет южным происхождением этих растений, с чем никак нельзя согласиться. По нашему мнению, зимнее цветение субтропических растений Японии и Китая следует считать показателем остаточного ритма, свидетельствующего об их тропическом прошлом.

У большинства же древесных растений этих лесов первое цветение совпадает с началом вегетации, а последнее — с осенним окончанием вегетации.

Многопородность — полидоминантность лиственных субтропических лесов также напоминает тропические дождевые леса. Из всего вышесказанного становится ясным, что влажные субтропические леса Японии и Китая имеют много общего с дождевыми тропическими лесами.

Эти леса несколько бедны по видовому составу. По Шимперу (Schimper, 1935) влажные субтропические леса — это «Обедненные тропические дождевые леса».

ВЛАЖНЫЕ СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА ЯПОНИИ

Эти леса распространены в районах, характеризующихся субтропическим климатом, высокой увлажненностью и благоприятными термическими условиями.

В Японии они распространены от 30° до 36° северной широты (Joian, 1955), согласно сведениям Танака (Tanaka, 1929) — до 38°. В горах они располагаются на высоте до 700 метров (северные части субтропического пояса) и до 900 м н. у. м. (южные части субтропиков). Здесь

средняя месячная температура наиболее холодного месяца года колеблется в пределах от 1,4 до 7,0, морозы же — от -5° до $-9-10^{\circ}$.

Осадков выпадает много — от 1470 до 2150 мм в год.

Хонди (Chondi, 1912), по Tokio, 1951) для северной границы распространения субтропических лесов Японии считает правильной среднегодовую температуру в 13° . Токио и Катуки (Tokio and Katuki, 1949) точным критерием, определяющим северную границу субтропических лесов Японии, считает температуру в 10° за период 8 месяцев — с апреля по ноябрь.

Субтропические леса Японии представлены, в основном, сложными многоярусными сообществами, в которых насчитывается большое количество различных пород. Леса, состоящие из лиственных пород, большей частью полидоминантные, хвойные же породы образуют преимущественно монодоминантные чистые древостой.

Для субтропических лесов Японии характерны как вечнозеленые, так и летнезеленые древесные породы. Южнее 35° с. ш. преобладают вечнозеленые породы, севернее же — листопадные периодически зеленые древесные растения. Это особенно хорошо видно по представителям рода *Quercus*. Вечнозеленые виды дуба распространены южнее 35° с. ш., севернее они сменяются листопадными видами *Quercus serrata*, *Q. denticata*. К северу от 35° с. ш. вечнозеленые древесные растения представлены преимущественно подлесочными породами (Краснов, 1897), которые заходят далеко на север. Наиболее далеко проникают *Ilex crenata*, *Skimmia japonica*, *Evonymus japonica* и другие виды.

Такая же картина наблюдается и в Закавказье. Вверх в горы проникают субтропические вечнозеленые кустарники — лавровишня, падуб, рододендрон. Нумата (Numata, 1973) дает общую характеристику субтропической растительности Японии и приводит следующие вечнозеленые, широколиственные растения: *Castanopsis cuspidata*, *Cinnamomum camphora*, *Quercus myrsinaefolia*, *Myrica rubra*, *Camellia japonica*, *Aucuba japonica*, *Eurya japonica*, *Distylium racemosum*, *Prunus spinulosa*, *Photinia glabra*, *Terstroemia gymnathera*, *Ilex integra*, *Daphniphyllum macropodium*, *Raphiolepis umbellata*. Из листопадных, периодически зеленых древесных растений — *Quercus serrata*, *Zelkova serrata*, *Castanea crenata*, *Styrax japonica*, *Acer palmatum* и др.

Из листопадных кустарников указаны *Deutzia scabra*, *Rhododendron reticulatum*, *Weigelia floribunda*; лианы же представлены сле-

дующими видами: *Piper kadsura*, *Elaeagnus glabra*, *Ampelopsis brevipedunculata*, *Pueraria lobata*.

Для характеристики состава и ярусной структуры субтропического леса Японии используем работы Токио (Tokio, 1951), Набуо (Nabuo, 1953) и Токио и Катуки (Tokio and Katuki, 1949).

Они дают следующее описание сложных трехярусных лесных сообществ. Древесные породы верхнего яруса высотой до 18—20 метров представлены: *Cyclobanopsis (Quercus) stenophylla*, *C. glauca*, *C. acuta*, *Torreya nucifera*, *Schima siiboldi*, *Prunus serrulata*, *C. japonicum*, *Machilus thunbergii*, *Distilium racemosum*, *Daphniphyllum macrophyllum*.

Второй ярус местами выражен слабо, местами же — хорошо. Он представлен следующими видами: *Eugenia japonica*, *Ficus erecta*, (периодически зеленая), *Symplocos glauca*, *S. japonica*, *Gardenia jasminoides*, *Fatsia japonica*, *Camellia japonica*, *C. sasanqua*, *Evonymus japonica*.

Третий ярус состоит из подлесочных кустарников. Часто он бывает выражен слабо. Представлен следующими видами: *Aucuba japonica*, *Maesa japonica*, *Damnacanthus indicus*, *Skimia japonica*, *Elaeagnus macrophylla*, *Suregada glabra*.

Лианы же — *Trachlospermum asiaticum*, *Drymoglossum microphyllum*, *Cyclophorus lingua*, *Ficus faveolatus*, *Hedera tobleri*.

Травяной покров часто совсем отсутствует. Он бывает представлен видами: *Rumex aristata*, *Azaron nipponicum*, *Driopteris erythrosperma*, *Polystichum lepidocaulon*. Биогенез сложный, полидоминантный и весьма напоминает тропический дождевой лес.

Хвойные древесные растения также произрастают в субтропической зоне Японии, но заходят в более холодные части. Из них наиболее важными являются: *Cryptomeria japonica*, *Chamaecyparis obtusa*, *Ch. pisifera*, *Thujopsis dolabrata*.

Криптомерия создает чистые высокопродуктивные древостой; нередко в виде примеси отмечаются лиственные породы.

В нижней зоне, на высоте 300—400 м н. у. м. чистые древостой создает *Thujopsis dolabrata*.

Смешанные ценные древостой из кипарисовых отмечаются даже в нижней зоне. Весьма характерны леса *Chamaecyparis obtusa*, *Ch. pisifera*, *Thujopsis dolabrata*. Эти древесные породы высоко ценятся из-за хорошего качества древесины и уже в эпоху феодализма в Японии стали интенсивно использовать их, поэтому они находятся под особым покровительством японского правительства.

Почвенный покров субтропических лесов Японии представлен вулканическими кислыми красноземами, красно-желто-подзолистыми и, частично, бурыми лесными почвами. По новейшим исследованиям Матсуи (Matsui, 1968), Канно (Канно, 1970) и Нагатсуки (Nagatsuki, 1975) основными типами почв в этом регионе Японии являются желтоземы и желто-бурые почвы.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА КИТАЯ

Зона субтропиков Китая согласно Ма-Цзи (1964) простирается между хребтами Наньли и Бэйли. Сюда же входит район, расположенный по обоим берегам реки Янцзы. Северная граница этих лесов доходит до $30-32^{\circ}$ с. ш.

Климат субтропиков Китая характеризуется следующими данными: средняя температура любого из зимних месяцев бывает около 10° , средне-годовое количество осадков равно 1000—1500 мм. Сезон ливневых дождей продолжается с апреля до июня. В конце зимы часто выпадают дожди и снег. Субтропические леса Китая состоят как из вечнозеленых и периодически зеленых лиственных, так и из хвойных пород.

В Восточной Азии — в Китае отмечается крайне постепенный переход от субтропических лесов к лесам умеренно-холодного климата.

Согласно В. Т. Злигиной (1964) растительность юго-восточного Китая севернее переходит в растительность умеренно-холодной зоны, а на юге — тропической зоны. Субтропический климат этой области под воздействием зимнего муссона характеризуется похолоданием. По данным метеостанции г. Укан, среднегодовая температура здесь равна $16,9^{\circ}$, продолжительность вегетационного периода — 270 дням; средний абсолютный минимум температуры доходит до 4° , а средний абсолютный максимум — до 35° . Зима теплая, но иногда морозы достигают -18° .

Почвенный покров представлен желтоземами и красноземами, развитыми на древней аллитной коре выветривания. В растительности более северной части юго-восточной части Китая преобладают листопадные древесные породы, главным образом, дубы (*Quercus dentata*, *Q. liaotungensis*), а во втором ярусе — вечнозеленые растения, такие как дуб вечнозеленый (*Q. glauca*), чайный куст (*Thea cuspidata*), рододендрон (*Rhododendron ovatum*), падуб (*Ilex cornuta*). Из культурных растений для этих мест характерными являются камелия и чайный куст. Цитрусовые здесь не плодоносят.

В более южной части юго-восточного Китая участие вечнозеленых растений возрастает, здесь произрастают — *Rhus succedanea*, *Attingia kalkova*, *Clerodendron inandariarum*, *Cinnamomum camphora*, *Castanopsis henrii*, *Lindera glauca* и др.

Из сельскохозяйственных культур наиболее распространенными являются рис (два урожая в год), хлопчатник, тунговое дерево, сальное дерево, лаковое дерево, цитрусовые, японская мушмула, инжир и банан.

Благодаря интенсивным вырубкам лесов из вечнозеленых лиственных пород лесная растительность здесь сменяется высокими травяными лугами. Распространенными здесь культурами являются: сосна маассониана, кунингамия криптомерия японская, кипарис, а также бамбук.

Субтропические леса в Китае распространены также на юго-западе страны в провинции Юньнань между 23 и 27° с. ш. Средняя температура января равна 4—5°, а июльские температуры достигают 16—24°. Зима мягкая и лишь иногда в зимние месяцы ночью температура понижается до —3—5°. Снег выпадает редко и скоро тает. Относительная влажность воздуха равна 80—90 %, количество выпадающих осадков колеблется в пределах от 800—900 мм до 1300—1500 мм. Почвы, в основном, глинистые, образованные на продуктах выветривания глинистых сланцев. Латеритообразование выражено слабо.

Из древесной растительности наиболее распространены такие как: кастанопис (Castanopsis cuspidata), пазания (Passania cuspidata), литокарпус (Litocarpus densiflora), фотиния (Photinia serulata), махилус (Machilus junnanensis), симплокас (Symplocos paniculata); к лиственным иногда примешиваются и теплолюбивые хвойные — либоцедрус (Libocedrus formosana), цефалотаксус (Cephalotaxus mannii), в подлеске михелия (Michelia junnaensis), берхемия (Berchemia junnanensis), крушина (Rhamnus virgata), питтоспора (Pittosporum tobira), эврия (Eurya nitida). Из лиан: Millettia pulchra, Smilax glabra, S. discata, Schizandra spaenathra.

Эпифиты в основном представлены орхидеями.

На сухих склонах гор распространены древостой сосны (Pinus junnanensis), на более влажных почвах — кетелерия (Keteleria eulyniana).

Подробное поярусное описание субтропических вечнозеленых лиственных лесов, распространенных на высоте 1000—1200 м дано Н. Е. Кобановым (1971). Надо отметить, что леса эти сложного строения — трехярусные с подлеском.

Первый ярус представлен: Schima wallichii, Litsea sp., Daphniphyllum himalayensis, Albizzia chinensis, Prunus phaeosticta, Passinia spinata, Machilus salicina, Castanea paisechidnocarpa и др., высота деревьев достигает 25—30 м, в диаметре — 40—55 см.

Во втором ярусе распространены: Eryobotria henrii, Lindera sp., Passania fohainensis, Litsea oblongata, Ficus elevata, Castanopsis

concolor, *Cryptocarya densiflora*, *Diospyrus Kaki* и др.; высота деревьев — 12—13 м, в диаметре же 15—18 см.

Третий ярус представлен: *Prunus phaeoticta*, *Ilex polyneura*, *Viburnum brachteatum*, *Tricalysia mollisiana*, *Camelia sp.*, *Melissia parvifolia* и др.

Подлесок состоит из кустарников высотой в 2—2,5 м; *Ervatamia divaricata*, *Evodia lepta*, *Malloitus barbatus*, *Euonymous radicans*, *Myrsinia semiserata*.

Много лиан, таких как: *Smilax indica*, *Santaloides caudatum*, *Meloidinus henryi*, *Piper boemerifolium*, *Schizandra sp.*, *Jasminum glanduliferum*, *Ficus faveolatus*, *Hedera chinensis*, *Epipremnum pinnatum*.

В травяном покрове встречаются: *Setaria pulmaefolium*, *Zingiber striolotum*, *Pteris cretica*, *Polypodium amoenum*.

В этих субтропических лесах влажного климата наблюдается полидоминантность. С давних времен здесь ведется выборочное хозяйство с выборкой деревьев ценных пород. По существу это приисково-выборочные рубки. Часть этих лесов уже сплошь вырублена, а освободившиеся территории отведены под культуры быстрорастущих пород. Нетронутые влажные субтропические леса сохранились лишь в наиболее отдаленных и недоступных местах субтропиков Китая.

Исследования Гандель - Мацетти (Handel - Mazzetti, 1921 а, 1921в) и Н. Е. Кобанова (1971) показали, что в субтропиках Китая обширные территории заняты саваннами, где деревья и кустарники произрастают в редком стоянии на фоне травяного покрова.

Особо следует отметить хозяйство на бамбук, сильно развитое в провинции Юньнань. Плантации бамбука занимают весьма обширную площадь. Эксплуатация бамбука начинается на 4—5 году жизни растений. Ежегодно здесь вырубают равномерно по всей территории до 30 % экземпляров бамбука с 1 га. Вырубка бамбука производится зимой или же осенью.

Большие площади заняты лесами из нижеперечисленных субтропических хвойных: сосна массивная (*Pinus massoniana*), кипарис (*Cupressus funebris*), куннингамия (*Cunninghamia sinensis*), криптомерия (*Cryptomeria japonica*), лжелиственница китайская (*Pseudolarix amabilis*), Тисс китайский (*Taxus chinensis*), торрей (*Torreya grandis*), многоплодник (*Podocarpus macrophylla*), многоплодник Нагаи (*Podocarpus nagai*) и метасеквойя китайская (*Metasequoia chinensis*).

Обширные площади занимают древостой с господством сосны Массониана, так как она характеризуется наиболее широкой экологической приспособленностью. Леса, в которых господствующее положение занимает такая влаголюбивая порода как куннингамия, растут, в основном, вдоль берегов рек.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ ЯПОНИИ И КИТАЯ

Чайный куст. Из интродуцированных кустарниковых растений наибольшее распространение в советских субтропиках получил чайный куст. Это вечнозеленое, теневыносливое, подлесочное растение. При полном освещении характеризуется высокой побегопроизводительностью и урожайностью. Требовательно к теплу, но и в достаточной степени морозоустойчиво. В Западной Грузии распространяется до высоты 700—800 м н. у. м. и выдерживает морозы в -17 , -18° , а иногда и даже -23° . Растение мезофильное, хорошо развивается на среднеувлажненных почвах при относительной влажности воздуха 70—80%. Не выносит известковых почв. На слабокислых почвах при pH 4—6 развивается хорошо. Избыточно-увлажненных почв не выносит. Чайный куст (китайский) вегетирует с апреля до октября; зимой пребывает в глубоком покое и даже в благоприятные зимние дни с провокационным теплом покой не нарушается. Индийский (ассамский) чай, наоборот, в теплые зимние дни легко вступает в вегетацию и повреждается морозами (Бахтадзе, 1948). Это является причиной того, что он не привился в субтропиках Закавказья.

Тунг. Из трех видов тунга два — *Aleurites fordii* и *A. montana* произрастают в Китае, а третий *A. cordata* — в Японии. В Советском Союзе наиболее распространен *A. fordii*, из семян которого получают наибольшее количество ценного тунгового масла для изготовления лаков и других продуктов. Тунг — растение теплолюбивое.



Рис. 6. Плантация тунга *Aleurites Fordii* (Западная Грузия)

Молодые деревья тунга при понижении температуры воздуха до -5° повреждаются. В более высоком возрасте они переносят морозы даже до -12° (например, в Абхазии). В Ленкорани четырехлетние деревья этой культуры выдерживают -15° (Иващенко, 1939). Однако, тунг нуждается и в холоде. Согласно Бредеману (Bredemann, 1943), в экваториальных странах (Цейлон, Ява) разведение *A. fordii* не дало положительных результатов. Тунг дает высокий урожай на слабых (РН—5—6), но достаточно влажных почвах, не выносит известковых и избыточно-увлажненных почв, а также близкого залегания ортштейна. При отсутствии в почве цика часто болеет «бронзовой» болезнью, известной под названием «бронзинг». Тунг является однодомным растением с тенденцией к двудомности. Формы с низким процентом женских цветков называются маскулизованными, т. к. они дают мало цветков. Ценны деревья с преобладанием женских цветков, т. е. феминизированные, которые дают больше семян. В Грузии общая площадь плантации тунга достигает 8 тыс. га. Однако, ввиду того, что тунг, как и чай требует кислых почв, расширение территории плантации весьма ограничено.

Хурма японская. Довольно распространенная в советских субтропиках культура, родиной которой является северный и средний Китай (Алексеев, 1935). Ценится она за сочные, вкусные плоды, которые съедобны как в свежем, так и в высушенном виде. Дерево хурмы доживает до 100 лет. Растение светолюбивое, довольно требовательное к теплу (Барабаш, 1958). Морозы выдерживает до -20° без повреждения. Хурма к влаге довольно требовательна, но при поливе выдерживает и засушливый климат (Тбилиси). Наибольший урожай даёт при осадках 800—1000 мм. Хурма довольно терпима к известковым почвам, плохо растет на слаборазвитых почвах. Высокий урожай даёт на глубоких, суглинистых почвах. Выпадение осадков в августе, сентябре, октябре плохо действует на созревание плодов. Имеет два периода роста — весенний и летний. Хурма-перспективная плодовая культура и культивируется в Крыму, Краснодарском крае, в горных районах Узбекистана, Таджикистана, в Грузии, Азербайджане.

Локва или мушмула японская широко распространена в Западном Закавказье; родиной её является Китай. Плоды употребляются в свежем виде и используются для приготовления консервов. Мушмула цветет в декабре, плоды же поспевают в мае—июне. Она довольно морозостойка и в условиях Тбилиси не повреждалась морозами в -17° . Может произрастать на любых почвах, однако, наилучшей для её роста и развития считается песчаная почва при большом содержании гумуса (Кварацхелия, 1943). Культура локвы перспективна на приусадебных участках, особенно в Западном Закавказье и Ленкорани.

Камфорный лавр. Ценное субтропическое растение, которое является основным источником получения натуральной камфоры. Родина его — Корея, Япония, Китай, о. Формоза. В культуре он доходит до 47° с. ш. (Жигаревич, 1935). Дерево вечнозеленое, светолюбивое, требовательно к влаге и теплу. Морозостойкость невысокая — при понижении температуры до -11 — -12° оно погибает. Хорошо растет на красноземах и желтоземах, не выносит избыточного увлажнения. Культивируется на Черноморском побережье Кавказа от Сочи до Батуми, однако, в Сочи повреждается морозами (-15°), а в Абхазии — не повреждается. Может быть использован более широко, например, при озеленении дорог, в садово-парковом строительстве и др.

Криптомерия. Быстрорастущая древесная порода с ценной древесиной. В Западной Грузии находит большое применение в ветрозащитных полосах чайных и цитрусовых плантаций. Растение светолюбивое, нуждается во влаге и жарком лете, однако



Рис. 7. Лиана Вистария китайская *Vistaria chinensis*

чувствительно к относительной влажности воздуха. В восточной части Западного Закавказья она растет хуже ввиду понижения величины относительной влажности воздуха. Зимой хвоя принимает красную окраску, летом же опять зеленеет. Выносит морозы —22 — 23°. Требовательна к почвенной влаге. К богатству почвы не требовательна, не выносит известковых, малоразвитых и избыточно-увлажненных почв. Размножается семенами, даёт пыльную поросль. Порода перспективная, весьма быстрорастущая. В Западной Грузии 50-летние насаждения криптомерии дают 1017 кубм древесины с 1 га.

Лианы. Из лиан Японии широко используется в озеленении городов Западного и Восточного Закавказья вистерия китайская, выдерживающая понижение температуры до —20°.

СУБТРОПИКИ ИНДИИ

В Индии субтропики занимают склоны Западных и Восточных Гималаев, растительность которых различается. Растительность Восточных Гималаев и Восточной Азии довольно схожа по характеру, а растительность Западных Гималаев, Европы и Западной Азии имеет много общего между собой. Климат может быть охарактеризован следующими данными: средняя температура января равна 5—12°, что значительно выше минимума 0—2°, принятого для субтропиков. Среднегодовая же — 12—16°, только в одном случае (Дарджлинг) на 1° ниже принятого для субтропиков, т. е. 13°. Абсолютные минимальные температуры бывают 0—7°. Таким образом, климат Восточных и Западных Гималаев следует отнести к категории теплых субтропиков, позволяющих выращивать такие теплолюбивые культуры, как цитрусовые. Количество годовых осадков Восточных Гималаев колеблется от 2125 и до 3000 мм, а самая высокая, среднегодовая относительная влажность воздуха равна 77—82%, что даёт основание отнести их к влажным субтропикам. Данные по Западным Гималаям, где среднегодовое количество осадков равно 915—1750 мм, а относительная влажность — 65—70% говорят о несколько большей, по сравнению с климатом Восточных Гималаев, засушливости климата.

Растительность. Шимпер (Shimper, 1935) указывает, что в субтропической растительности Восточных Гималаев значительное место занимают представители семейств Lauraceae, Magnoliaceae, а также вечнозеленные дубы *Quercus lanata*, *Q. semicarpifolia*, обладающие прекрасными высокими стволами. Значительную роль здесь играет каштан (*Aesculus indica*). Здесь же распространены леса из рододендрона (*Rhododendron arboreum*, *R. argenteum*, *R. cinabarinum*, *R. lepidotum*). Цветущие деревья рододендрона достигают высоты 15 м.

Выше субтропических лиственных лесов значительное место занимают леса хвойных пород — *Cedrus deodara*.

Около Дарджлинга (2000 м н. у. м.) согласно данным А. Н. Краснова (1898) встречаются: *Acer campllelli*; *Michelia laniguusa*, *Symplocos theaefolia*, *Castanopsis hystrix*, *Buchlandia populnea*, черемуха, магнолия, рододендрон, из бамбуков — *Arundinaria rockariana*. Леса эти густые, с пышноразвивающимися лианами из родов *Rubus*, *Sam-bucus* и др. Почвы — красноземы.

По А. Н. Краснову (1898) субтропический пояс Западных Гималаев благодаря своему засушливому климату является как бы переходным к более сухому субтропическому климату стран средиземноморской области.

Климат Западных Гималаев отличается от климата Средиземноморья только тем, что здесь засушливыми периодами года являются зима и весна, а также и тем, что количество получаемой влаги гораздо больше, чем в южных европейских странах. Леса тут по своей структуре простые и состоят из деревьев, сбрасывающих листья в сухой период года. Нет ни лиан, ни эпифитов. Из древесных растений известны олеандры и молочай (*Euphorbia atiquicrim*), а также акация (*Acacia arabica*), произрастающие на каменистых почвах. В этом же поясе произрастают *Dalbergia sissoo*, *ledrela toona*, *Butia fondosa*; представители родов *Ziriphus*, *Vitex* и др.

Выше них распространены сосновые леса из *Pinus longifolia*, несколько выше — кедр гималайский (*Cedrus deodara*). Он широко распространен и в северо-восточный Гималаях в пределах высот от 1200 до 2800 м н. у. м. (Килинген, 1899).

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ РАСТЕНИЙ ИНДИИ

Цитрусовые. Группа цитрусовых (*Rutaceae*) вечнозеленных плодовых культур происходит из субтропических районов Восточной Азии (Дженик, 1975). В. Н. Лусс (1937), обобщая данные Де-Кондоля и Энглера, полагает, что родиной цитрусов является Индомалайская область. По Б. Л. Алексееву (1935) родиной апельсина и лимона является Индия, родиной мандарина — Индия и Китай, а мандарина Уншиу — Япония. Цитрусовые являются типичными культурами субтропического климата. В тропиках качество их плодов ухудшается. Не совсем правильно относят все цитрусовые к светолюбивым растениям. Например, высоки урожаи мандарина и апельсина получают при полном освещении, но лимон хорошо растет и плодоносит и в комнатных

условиях при ослабленных световых условиях. При сильной радиации лимон снижает интенсивность фотосинтеза (Гутисев, 1947). Дикорастущие лимонные деревья в предгорьях Гималаев произрастают под пологом теневых деревьев и на опушках лесов в полутеневых условиях (Каличава, 1938). Цитрусовые в достаточной мере влаголюбивы и при недостаточной влажности почвы требуют полива, а на мощных красноземах дают высокий урожай. Растут и на перегнойно-карбонатных почвах; не выносят избыточно-увлажненных почв. В Западной Грузии мандарины и апельсины цветут один раз в году — весной. Ремонтный же лимон даёт повторное цветение. Лимон характеризуется тремя, редко четырьмя периодами роста (Абдулаев, 1957, Гутисев, 1950). Зимостойкость у него невысокая. Лимоны вымерзают при температуре -7° , а мандарины и апельсины — при температуре -8 — -9° ; вегетация начинается при температуре 10 — 12° C. В республиках Средней Азии применяют траншейный метод разведения культуры цитрусовых. В самые холодные зимы в Таджикистане лимоны выращивают в траншеях глубиной от 0,8 до 2 м, причем, без отопления, но при температуре -10° траншеи покрываются стеллажами, рамами, камышем и др. (Алиев и Галкин, 1958).

Кедр гималайский (*cedrus deodora*) широко распространен в культуре Закавказья. Отличаясь высокой декоративностью, широко используется в садово-парковом строительстве городов, при озеленении улиц и в ветрозащитных насаждениях Западной Грузии. Здесь же из кедра созданы насаждения, характеризующиеся достаточно высокой производительностью. Клинген (1899) отмечает, что кедр гималайский — самое прочное дерево в посадке из всех хвойных. Используется в северо-западной Индии для сооружения построек, в строительстве мостов, также в мебельном производстве. Из кедра изготавливаются шпалы для железнодорожных полотен.

СУБТРОПИКИ СЕВЕРНОЙ АМЕРИКИ (КАЛИФОРНИЯ)

Субтропические леса Калифорнии расположены на Тихоокеанском побережье.

Климат здесь субтропический, средиземноморского типа со средней температурой января -9° . Годовое количество осадков достигает 550 мм. Климат внутренних склонов гор и Калифорнийской долины сухой и жаркий. Зимняя температура равна 7 — 8° , летняя же — 27 — 28° . Количество осадков — 100 — 200 мм. Из-за сухости климата растительность довольно скудная.

Северная часть Калифорнийской долины занята степями, южная — полупустыней. Лесная растительность произрастает на Тихо-

океанском побережье, в частности, в южном Орегоне и Калифорнии, которые характеризуются средиземноморским климатом. Растительность по данным Рюбеля (Rubel, 1930) представлена редкостойными лесами из вечнозеленых видов дуба *Quercus agrifolia*. Здесь же растут и вечнозеленые древесные растения *Myrica californica*, *Castanopsis chrysophylla*, из периодически листопадных — *Quercus lobata*, *Q. kelloggii*, *Acer monophyllum*. В древостоях из *Q. lobata*, согласно Кооперу (Cooper, 1922) подлесок представлен крушиной (*Rhamnus californica*), бузиной (*Sambucus glauca*), лаковым деревом (*Rhus divariciloba*) и др.

Как и в Средиземноморской области, весьма распространен тип растительности «маквис», который здесь именуется «чапоралью». Высота древесной растительности не превышает 1—3 м. Твердолиственные растения представлены, в основном, вечнозелеными кустарниковыми видами дуба — *Quercus wislizeni*, *Q. chrysolepis*.

Наряду с ними растут вереск (*Erica scoparia*) и кустарники (*Adenostoma fasciculatum*, *Erica meta arborens*) с ароматическими листьями, *Diplacus glutinosa* и др.

Чапораль часто сгорает от возникающих здесь пожаров, но она быстро восстанавливается порослью, особенно дуба. Здесь разводят цитрусовые и другие субтропические культуры.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА ФЛОРИДЫ

Полуостров Флорида расположен на юго-востоке Северной Америки. Субтропики занимают северную часть полуострова, а к югу они переходят в тропическую область. Климат северной части — субтропический и океанический. Зима теплая, солнечная со средней температурой января $+12^{\circ}$, лето же жаркое, со средней температурой июля $+27$. Согласно Г. Н. Витвицкому (1953) для зимних месяцев характерно вторжение арктического воздуха с падением температуры до -20° . При этом цитрусовые и зимние овощи вымерзают. Годовое количество осадков равно 900—1400 мм, а выпадают они преимущественно зимой и летом.

Леса Флориды относятся к субтропическим дождевым лесам. Здесь господствуют летнезеленые (периодически зеленые породы) из лесов умеренно-холодного климата и лишь отдельные вечнозеленые растения субтропического климата придают им внешнее сходство с субтропическими лесами.

Субтропические леса Северной Флориды представлены следующими видами растений: орех черный (*Juglans nigra*) ильмы (*Ulmus alata*, *U. americana*), лириодендрон (*Liriodendron tulipifera*), платан

(*Platanus occidentalis*). Бук американский (*Fagus americana*), тополь (*Populus heterophylla*), дубы (*Quercus nigra*, *Q. muhlenbergia*, липа (*Tilia floridana*), нисса (*Nyssa sylvatica*), шелковица (*Morus rubra*), персик (*Cercis canadensis*), боярышник (*Crataegus viridis*), пальма (*Sabal palmetto*). Встречаются эпифиты и лианы.

Эпифиты принадлежат к травянистым формам и представлены, в основном, *Tillandsia usneoides*, *T. recurvata* и небольшими орхидеями, а также папоротниками *Polypodium incanum*, *P. aureum*.

Древесных лиан мало. Из них выделяются *Calsepinia sempervirens*, цветущая весной желтыми цветами.

На избыточно-увлажненных почвах субтропические леса здесь представлены простыми, чистыми древостоями хвойных пород.

В северо-восточной части Флориды расположены одноярусные сосновые леса из *Pinus palustris*; в подлеске растет пальма *Sesuvium portulacastrum*, а в южной части полуострова на болотистых почвах — лес из болотного кипариса (*Taxodium distichum*).

В субтропической части Флориды широко возделываются цитрусовые, табак, сахарный тростник, а также зимние овощи.

Из древесных растений субтропических лесов Флориды в Советском Союзе, особенно на Черноморском побережье Кавказа, наибольшее распространение имеют тюльпанное дерево и болотный кипарис. Первое из них отличается быстрым ростом и декоративностью. Это достаточно морозостойкое растение, но нуждается в наличии хороших, богатых дренированных почв и потому является конкурентом цитрусовых, чая и тунга. К тому же семена его, собранные на побережье Кавказа, характеризуются весьма низкой всхожестью (7%), что затрудняет его распространение. Применяется в садово-парковом строительстве, в озеленении улиц и др., а древесина может быть использована в целлюлозно-бумажной промышленности.

Болотный кипарис — светлюбивое растение, достаточно морозостойкое и быстрорастущее. Хорошо переносит заболоченные почвы и даже осушает их. Весьма перспективен для сильно заболоченных участков Колхидской низменности, т. к. приспособляется к заболоченным участкам благодаря воздушным корням, которые у него появляются при культивировании на болотах. Древесина рыхлая, пригодная для производства тары и других изделий.

СУБТРОПИКИ ЮЖНОГО ПОЛУШАРИЯ

Субтропические леса Бразилии и Австралии, несмотря на большое разнообразие видового состава и экологических особенностей, имеют много общего с лесами субтропиков Северного по-

лушария. Здесь также на богатых влажных почвах распространены лиственные леса со сложными древостоями типа субтропических дождевых лесов. На бедных и чрезмерно-увлажненных почвах — простые, одноярусные древостои из субтропических хвойных пород. Из Бразилии и из Австралии в Советский Союз интродуцированы ценные субтропические растения — фейхоа, эвкалипты.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА БРАЗИЛИИ

Субтропические леса Бразилии распространены до 1000 м н. у. м.

Большая часть осадков — 1000—1400 мм выпадет с октября по март, т. е. в вегетационный период; весна здесь засушливая, минимальное количество осадков выпадает в июле (30 мм) и в августе (35 мм), когда наступает период покоя растений.

Зимой (июль-август) средняя температура воздуха падает до -8 — 10° , снег выпадает только на юге в самых высоких точках рельефа и быстро тает. Морозы редки и на высоте 1000 м н. у. м. минимальная температура снижается лишь до -10° . Ниже этой высоты морозы не наблюдаются.

Леса типа субтропических состоят из лиственных пород и распространены в низинах, особенно вдоль берегов рек. Склоны гор на огромном пространстве заняты хвойными лесами из араукарии и подокарпуса.

Субтропические дождевые леса Бразилии распространены в Южном полушарии и в Северной его части граничат с тропическими лесами, на юге же — с лесами умеренно-холодного климата Южного полушария.

Почвенный покров разнообразен — наряду с тяжелыми, но водопроницаемыми почвами, здесь распространены также песчаные почвы с обедненным растительным покровом.

Субтропические дождевые леса, состоящие из вечнозеленых древесных растений с примесью единичных листопадных периодически зеленых деревьев, распространены от 500 до 700 м н. у. м. и граничат с араукариевыми лесами. Южнее примесь листопадных пород возрастает, т. к. южная граница их распространения обусловлена недостатком тепла. Субтропические дождевые леса Бразилии исследованы слабо, недостаточно изучен породный состав этих лесов, а также возрастная структура, экологические особенности и др.

Их общая характеристика такова: высота деревьев 25 — 30 м, лес богат подлеском, лианами и эпифитами, часто встречаются древовидные папоротники. Нетронутые леса произрастают на крутых склонах гор, либо на их недоступных вершинах. На богатых почвах наиболее распространенными видами являются: *Cedrela fissilis*, *C. glazi-*

ovi, *Balfourodendron periciferum*, *Dalbergia nigra*, *Aspidosperma polyneuron*. различные виды рода *Machaerium*, несколько видов из рода *Piptadenia* — *Holocalyx glaziovii*, *Luechla divaricata*, *Gallisia guarema*, *Cebralea sangerana*, а также виды рода *Tabebuia* — *seriniensis estrellensis*. *Melapoxylon brauna*, многие виды рода и другие. В лесу много пальм, которые, однако, в верхний полог не проникают. Наиболее часто встречаются пальма *Arecastrum romanoeffianum*, известная под названием «Пиндо», высота которой достигает 20 м, а диаметр ствола равен 30—50 см.

Во вторичных лесах, возникающих на вырубках и на выкорчеванных участках, чаще всего встречаются представители родов *Cecropia*, *Sapium*. После сплошной рубки леса, на вырубках или выкорчеванных местах часто оставляют весьма ценную пальму *Astrocromia totai*, благодаря чему и создается вторичная пальмовая саванна. Из ее древесины индейцы готовят муку, молодые ветви пальмы заменяют им овощи, а из волокон изготавливают прочные веревки.

Многие древесные растения обладают высококачественной древесиной. Исключительно красивой древесиной отличаются *Machaerium scleroxylon*, *Centrolobium tomentosum*, *Myroxylon peruiferum*, *Dalbergia nigra* и др.

Большое количество видов пальм используется для строительства и изготовления шпал, такие как, например, *Humanaea stibocarpa*, *Centrolobium robustum*, *Platycyamus regnelli*.

Пальмы остальных видов вырубаются во время сплошных рубок леса и идут в производство для изготовления целлюлозы, углежжение и на дрова.

Прямое пользование древесиной в субтропических дождевых лесах Бразилии весьма значительно. Часто, сплошные вырубки восстанавливаются путем посадки иноземных быстрорастущих и ценных пород, например, отдельных видов эвкалиптов (*Eucaliptus asmenoides*, *E. alba*, *E. longifolia*, *E. robusta*) и др.

Древесина их используется для изготовления шпал, а также в мебельной и целлюлозной промышленности и других областях.

Хвойные леса субтропиков Бразилии состоят из араукарии (*Araucaria angustifolia*) и подокарпуса (*Podocarpus lambertii*)

Большей частью араукария создает чистые одноярусные древостой, иногда с примесью цедрелы (*Cedrela fissilis*).

Араукариевые и подокарповые леса образуют равномерный полог. Обычно араукариевые леса занимают сухие склоны гор, а подо-

карпус располагается на плоскогорье, а также и в долинах, на территории с близко стоящими грунтовыми водами. Прямых других пород, таких, как, например, *Plex paraguayensis*, *Sabatea oblongifolia* и др., мало влияет на производительность древостоев араукарии. Подлесок в араукариновых лесах очень густой, наиболее часто встречаются: *Drimys winteri*, *Berberis lauriana*, *Fuchsia regia*, которые часто обрастают мхом и лишайником.

В кустарниковый ярус входят и древовидные папоротники *Diskonia selloniana*, *Alsophila elegans* и др. Древовидные папоротники поднимаются до отметки 1700 м н. у. м. Иногда папоротники растут группами, которые образуют папоротниковые лесочки. Папоротники древовидные имеют толстые стволы, которые для использования в токарном производстве распиливаются на пластины.

В лесах из араукарии живой покров бывает разной густоты и чем влажнее почва, тем гуще живой покров. В долинах он более густой, чем на склонах гор. В основном, состоит из представителей семейств *Cyperaceae*. Встречаются и представители *Rubiaceae*, *Solanaceae*, *Oxalidaceae*.

Для лесов араукарии характерно и наличие эпифитов. В нижнегорном поясе их больше, чем в верхнегорном и состоят они из семейства *Orchideaceae*, *Bromeliaceae*, но весьма часты здесь и представители семейства *Mylacaeae*.

Деревья араукарии достигают высоты до 25—30 м, редко — 35 м. Диаметр их равен — 1,5 м. В отличие от хвойных пород умеренно-холодного климата, цветут они и плодоносят каждый год. Шишки созревают через 20—22 месяца; на деревьях висят как полностью зрелые, так и молодые незрелые шишки, которые содержат 100—120 семян. Они не имеют летательного аппарата и поэтому опадают вместе с шишкой и затем уже произрастают. В лесу молодые араукарии редки, т. к. большое количество семян этих деревьев поедают кабаны, мыши и попугаи, последние забирают шишки прямо с кроны деревьев. В первые годы всходы араукарии растут довольно быстро и уже через 2 года достигают 1 метра в высоту.

Араукария возобновляется также порослью от пня. Молодые деревья её дают обильную поросль и сохраняют эту способность до глубокой старости.

В лесах араукарии ведутся сплошные рубки. Места вырубок покрываются густым травяным покровом, который со временем сменяется быстрорастущими кустарниками. Естественное возобновление араукарии на лесосеках происходит весьма трудно, однако, быстрый рост всходов и подроста ускоряет этот процесс.

В быстроте роста подокарпус уступает араукарии; в высоту он достигает 15 м, а в диаметре ствола — 1 м. Прямых стволов у него мало. Подокарпус избегает селиться на склонах гор и предпочитает располагаться в долинах на свежих почвах. Под пологом подокарпуса хорошо развивается густой подлесок и богатый живой покров.

В противоположность араукарии подокарпус — растение теневыносливое и часто растет во втором ярусе под араукарией. Плодоносит он ежегодно, возобновляется семенами лучше араукарии. В распространении семян большую роль играют птицы и мыши. Всходы и подрост подокарпуса хорошо переносят затенение материнского полога. Дает хорошую поросль от пня. На корнях у подокарпуса, как и у ольхи, развиваются клубеньки, а появляются они у него на всходах и помогают усваивать из почвы азот.

Леса из араукарии являются источником получения деловой древесины, снабжая Бразилию и другие страны Южного полушария. Однако, площадь этих лесов постепенно сокращается, так как, кроме сплошных вырубок, этому способствуют и частые пожары, которые возникая, не прекращаются иногда до выпадения дождя.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ БРАЗИЛИИ

Фейхоа (*Feijoa sellowiana*). Родина ее — Южная Америка, в частности, южная часть Бразилии, Уругвай, Парагвай, и северные районы Аргентины. На Черноморском побережье Кавказа это весьма распространенная культура. В Западной Грузии культурой фейхоа занято 148 га. Она ценится за приятные вкусовые качества плодов, запах которых напоминает сочетание аромата ананаса, земляники и банана. Плоды употребляются в свежем виде, из них готовят варенье, компот, желе и мармелад. В плодах в достаточном количестве содержатся сахар, пектин, витамин «С». Фейхоа небольшое вечнозеленое кустарниковое растение — высотой в 2—3 м. Благодаря серовато-серебристой окраске листьев и обильным красивым цветам культивируется и как декоративное растение. Достаточно морозоустойчивое, может переносить понижение температуры до -16° , хотя при температуре -15° часто теряет листья, которые весной быстро восстанавливаются. Растение светолюбивое, предпочитает холмистую хорошо освещенную солнцем и защищенную от резких холодных ветров местность (Короткова, 1935); мезофильное. В условиях Черноморского побережья Кавказа в поливе не нуждается. К почве мало-

требовательна, хорошо развивается на легких и достаточным содержанием перегной почвах, а известковых и избыточно увлажненных почвах совершенно не выносит.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА АВСТРАЛИИ

Субтропические леса Австралии распространены в юго-западной, а также и в южной и юго-восточной части побережья континента.

Во всех пунктах среднегодовая температура выше принятой для субтропиков 13° и колеблется в пределах от $13,8$ до $17,8^{\circ}$; средняя же температура самого холодного месяца во всех пунктах выше 2° — минимума температуры принятого для субтропиков.

Абсолютно минимальные температуры здесь незначительны — они колеблются в пределах от $+4$ до -6° .

Субтропическую область Австралии следует отнести к теплым субтропикам. Что же касается осадков, то только Сидней, с количеством годовых осадков в 1230 мм и Эден — 990 мм можно отнести к влажным субтропикам.

Если принять во внимание высокую испаряемость, характерную для субтропической зоны, то в остальных пунктах годовое количество осадков — $430-660$ мм весьма небольшое.

Лесная растительность субтропиков Австралии, в основном, относится к сухим субтропикам. В провинциях с большим количеством осадков распространены субтропические дождевые леса. Такие леса, согласно Днелъсу (Diels, 1906), занимают территорию между Тихоокеанским побережьем и австралийскими Альпами, т. е. от Сиднея до Альбертона, часто перемежаясь со склерофильными эвкалиптовыми лесами (Ильинский, 1937). Одним из главных компонентов субтропических дождевых лесов являются *Eucalyptus amygdalina*. Наряду с ним растут *Eugenia smithii*, *Pittosporum bicolor*, *Eleocharis cyaneus*, *Livistonia australis*, достигая 30 м в высоту. Хорошо развит нижний ярус, основная часть которого представлена древовидными папоротниками. Весьма распространены здесь лианы *Smilax australis*, *Clematis aristata*, *Sassiflora* sp. которыми обвито большинство деревьев. В живом покрове много папоротников из родов *Polypodium*, *Blechnum*, *Gleichenia*, *Pteris*, *Asplenium* и часто ими бывают покрыты стволы деревьев и древовидных папоротников.

Весьма распространенным типом растительности субтропической Австралии являются саванновые леса, состоящие из эвкалипта. Они приурочены к провинциям с осадками ниже 750 мм в год на западе и ниже 500 мм — на востоке, т. к. большая часть

осадков выпадает в зимние месяцы — летние же месяцы ^{суше}. Однако, осадки все же выпадают и летом.

Саванновые леса занимают прибрежную полосу Австралии. Особенно распространены они в юго-восточной части континента, в частности, в Виктории, Куенсланде, в Южном Веле, в Тасмании. В юго-западной части Австралии они наблюдаются в меньшей степени. Они отличаются от общезвестных саванновых лесов большой высотой деревьев, отсутствием периодичности в облиственности (вечнозеленостью). Имеют рыхлое строение и этим они напоминают сосновые леса, произрастающие на песчаных почвах. Между деревьями травяной покров отсутствует или бывает развит весьма слабо; слабо представлены и подлесок. По мере уменьшения количества осадков эти леса переходят в настоящие саванны. Эвкалипт исключительно светолюбивое растение. Браун (цитируя по Schimper, 1935) указывает, что листья у эвкалипта всякие и расположены таким образом, что обе стороны листа обращены к свету. Такое расположение листьев обуславливает почти полное отсутствие тени в эвкалиптовых лесах.

По Бери (Behr, 1847) эвкалиптовый лес имеет парковый характер и состоит из величественных деревьев эвкалипта, кроны которых едва соприкасаются друг с другом. Стволы распределены на равномерном расстоянии друг от друга на бедных почвах; здесь среди эвкалиптов встречаются и акации: *Acacia retinoides*, *A. pycnantha*.

В саванновых эвкалиптовых лесах мало кустарников, встречается лишь *Bursaria spinosa* и то лишь под пологом леса, где хорошо развит травяной покров. Бедность видового состава, простое одностороннее строение, редкий подлесок, отсутствие лиан, а также эпифитов следует объяснять малым количеством выпадаемых осадков, сухостью и наличием сравнительно бедных почв.

На глинистых, более влажных и богатых почвах, согласно Шимперу (Schimper, 1935), видовой состав их более богат. Древостой состоит из *Eucalyptus crebra*, *E. melliodora*, *E. platyphylla* и в виде примеси встречаются представители рода *Tristania* (*T. conferta*, *T. suaveolens*). Иногда здесь встречаются и представители хвойных (*Callytrix verrucosa*).

К категории субтропических лесов Австралии относятся так называемые твердолиственные леса, которые по морфологическому строению листьев и экологическим особенностям напоминают древесные растения твердолиственных лесов Средиземноморья. Они занимают почти 1/3 юго-западной Австралии. Климатические условия здесь более засушливые, чем в саваннах эвкалиптовых лесов, основ-

ными породами которых являются эвкалипты *E. marginata*, *E. redunca*, *E. discaicola*. Под их пологом произрастают молодые деревья этих же видов и редко другие виды и кустарниковый ярус.

Леса из *E. marginata* распространены в условиях засушливого климата с годовыми осадками до 500 мм и меньше. Вместе с эвкалиптами растут *Driandra floribunda*, *Casuarina fraseriana*, *Personia elliptica*.

Кустарниковая растительность обычно пышная и представлена вечнозелеными ксерофитами, т. е. склерофильными растениями. В подлеске постоянно растут: *Macrozamia fraseria*, *Podocarpus dracynioides* и папоротник *Pteridium aquilinum*.

Твердолиственные леса на юго-востоке Австралии менее развиты, чем на юго-западе. Они представлены эвкалиптами *E. paniculata*, *E. viminalis*, *E. rostrata*, под которыми в подлеске растут твердолиственные кустарники. Развитию ксерофитных твердолиственных лесов способствуют сухие водопроницаемые песчаные почвы, а также и малое количество осадков.

Известно, что, чем меньше бывает осадков, тем рыхлее становится строение твердолиственных лесов, меняются и виды эвкалиптов, меньше становится и склерофильных кустарников, а со временем здесь остаются лишь только склерофильные кустарниковые насаждения высотой до 1—2 м, которые уподобляются «мавису» Средиземноморья.

Из древесных пород субтропиков Австралии в Советский Союз завезены и культивируются в основном эвкалипты. Род эвкалиптов содержит 400 видов. По своей экологии, скорости роста и ценности древесины они весьма разнообразны.

Решающее значение для внедрения их в лесное хозяйство имеет их отношение к низким температурам. Низкая зимостойкость эвкалиптов является основной причиной, мешающей создавать промышленные плантации. По данным Ф. С. Пилипенко (1939) наиболее зимостойкими, выдерживающими во взрослом состоянии температуру — 10—11° являются эвкалипты: прутьевидный, гигантский, Дарлимлиана и др. Эти виды эвкалиптов наиболее распространены в субтропиках западного Закавказья.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ АВСТРАЛИИ

Эвкалипт прутьевидный (*Eucalyptus viminalis*). Родина его Австралия и Тасмания, где он распространен до 900 м н. у. м. На родине он достигает 150 м в высоту (Ткаченко, 1939). Растение светолюбивое и хорошо растет на среднеувлажненных почвах.

Заболачивания не выносит, а на избыточно-увлажненных почвах растет очень медленно. К почвам малотребователен, но не выносит известковых и слаборазвитых каменистых почв. Выносит морозы до -11° . В 1949—1950 годах некоторые экземпляры выдержали морозы в $-12-13^{\circ}$, но большая часть их отмерзла до корня. На Черноморском побережье Кавказа он характеризуется быстрым ростом и за 15 лет достигает 30 м в высоту, а в диаметре — 28 см. В возрасте 68 лет достигает 38 м в высоту, а в диаметре — 1,4 м. Широко распространен на Черноморском побережье Кавказа, разводят и в Талыше. Древесина используется в строительном деле.

Гигантский эвкалипт (*Eucalyptus gigantea*). Родина его юго-восточная Австралия и о. Тасмания, где он растет в долинах и на склонах тор до 1500 м н. у. м. На родине, где температура падает до -12° , он имеет 40—50 м высоты, а отдельные деревья достигают 90 м. Светолюбивая порода, требовательна к плодородию почв и наличию влаги. Хорошо растет на богатых, древнеаллювиальных почвах. Плохо растет на малоразвитых, каменистых, заболоченных, известковых почвах. Из интродуцированных эвкалиптов наиболее морозоустойчивое. Выдерживает температуру до -12° . На Черноморском побережье в возрасте 65 лет достигает 27 м в высоту и 4 м в диаметре. Ценная древесина используется для изготовления мебели, фанеры и бумаги.

Эвкалипт Дарлимлиана (*E. darlimpleana*). Родина его юго-восточная часть Австралии и о. Тасмания. Наиболее производительные древостой он создает на богатых, среднеувлажненных почвах. На желтоземах и аллювиальных почвах в возрасте 13 лет достигает 25 м в высоту, а в диаметре — 35—42 см. Выдерживает морозы до $-11-12^{\circ}$. Хорошо возобновляется порослью от пня. Древесина высокого качества, годна для использования в целлюлозно-бумажной, мебельной промышленности, в строительстве.

Многолетний опыт акклиматизации эвкалиптов на Черноморском побережье Кавказа приводит нас к выводу, что создание плантации эвкалипта на больших площадях нецелесообразно, т. к. не зная точного времени вымерзания трудно планировать хозяйство.

Разведение культуры эвкалипта оправдывает себя на небольших участках совхозов, колхозов, т. к. даже в случае вымерзания древесину её всегда можно использовать для местных нужд по строительству, мебельному производству и т. д.

Практически в данное время на Черноморском побережье Кавказа имеются древостой эвкалипта на небольших непригодных для сельского хозяйства площадях.

Культура эвкалипта особенно ценится благодаря её исключительно быстрому росту, а также из-за того, что эвкалипт возобновляется порослью. Листья эвкалипта, особенно *E. citriodora* широко используются в медицине и парфюмерной промышленности.

СУБТРОПИКИ СОВЕТСКОГО СОЮЗА

Субтропики Советского Союза представлены на юге и юго-востоке страны — в Крыму, Закавказье и в республиках Средней Азии.

Субтропики Крыма и Закавказья выделяются, в основном, по характеру термического режима. Теплолюбивая растительность, наделенная всеми характерными особенностями субтропических древесных растений, является показателем субтропического климата области распространения этих лесов. Однако, по характеру увлажнения необходимо выделять: влажные субтропики, расположенные в западной части Закавказья и в Талыше и сухие субтропики, расположенные в Крыму и в Восточном Закавказье.

ВЛАЖНЫЕ СУБТРОПИКИ ЗАКАВКАЗЬЯ И ТАЛЫША

Влажные субтропики Западного Закавказья и Талыша, где на большой территории сосредоточены субтропические культуры чая, цитрусовых, тунга, бамбука и др., имеют важное хозяйственное значение. В Западном Закавказье субтропическая зона начинается с Туапсе и тянется на восток вдоль прибрежной полосы Черного моря до с. Лазаревки. К югу эта полоса постепенно расширяется и наибольшей ширины достигает в Рионской низменности, где восточную границу субтропической зоны образует Сурамский хребет, удаленный от Черного моря на 120—130 км. Далее к югу, у Аджарского хребта зона суживается. Верхний предел субтропической зоны проходит у северной границы её распространения на высоте 50—60 м, а на юге — на высоте 500—600 м н.у.м.

Природная зона субтропических лесов Талыша тянется вдоль берега Каспийского моря и захватывая низменную часть Талыша распространяется вверх до высоты 500—600 м н.у.м. По влажным, защищенным ущельям она поднимается несколько выше.

Климат субтропической зоны Западного Закавказья и Талыша в основных чертах соответствует климату влажных субтропиков.

В Западном Закавказье средняя температура января во всех пунктах выше $+2^{\circ}$ (показатель северной границы субтропиков) и колеблется от $+3,3^{\circ}$ до $+6,0^{\circ}$, в Ленкорани $+3,5$, что подтверждает правильность причисления этих областей к субтропикам. В Западном Закавказье среднегодовая температура во всех пунктах выше $+13^{\circ}$ (показатель северной границы субтропиков) и колеб-

летается от $+13,4^{\circ}$ до $+15,1^{\circ}$, а в Ленкорани $+14^{\circ}$, что также подтверждает правильность отношения этой области к субтропикам.

По Г. Т. Селянинову (1955) в субтропиках сумма температур выше $+10^{\circ}$ должна быть не менее $3000-4000^{\circ}$, а по данным В. М. Фридланда (1956) сумма температур превышающих $+10^{\circ}$ для Черноморского побережья равна $3900-4700^{\circ}$, что также говорит о субтропическом характере климата побережья.

На всех станциях Западного Закавказья и Ленкорани температуры в $10-18^{\circ}$ наблюдаются с апреля по ноябрь месяцы, т. е. на протяжении 8 месяцев.

Число дней со снежным покровом здесь незначительно, например, в Гудаутах — 10 дней, Сухуми — 9 дней и т. д., что является характерным для субтропиков.

От типичных субтропиков несколько отличаются показатели абсолютных минимальных температур: Сочи — $12,6^{\circ}$, Гагра — 10° , Гудаута — 14° , Сухуми — 12° , Зугдиди — 17° , Зеленый мыс — 8° , Махинджаури — 12° , Анассули — 13° и Ленкорань — 15° .

Наиболее теплой частью субтропиков Западного Закавказья является Аджария, где на Зеленом мысу температура падает только лишь до -8° . Наиболее сильные морозы наблюдаются в Зугдиди — 17° и в Ленкорани — 15° . Однако, если в этих пунктах наиболее теплолюбивые субтропические культуры, цитрусовые, например, время от времени погибают, то другие более холодоустойчивые субтропические культуры, а именно, чай, тунг, бамбук, маслина, дуб пробковый, лавр и др. характеризуются полной устойчивостью к низким температурам.

По количеству годовых осадков, колеблющихся от 1101 до 2504 мм, субтропики и Западного Закавказья и Талыша могут быть отнесены к влажным субтропикам. Распределение осадков здесь неравномерное, т. е. минимум осадков для Западного Закавказья приходится на апрель и май месяцы, а некоторых пунктов — и на юнь. В Ленкорани же минимум осадков приходится на май-июль, частично — на август, а максимум — на зимние и весенние месяцы. Засуха отрицательно влияет на развитие растений, иногда вынуждает к необходимости применения искусственного полива.

Относительная влажность воздуха здесь довольно высокая. Для Сочи она равна 70%, для Гагра — 73%, Гудаута — 76%, Сухуми — 72%, Зугдиди — 72%, Зеленого мыса — 80%, Ленкорани — 83%. Высокая относительная влажность (от 72% до 83%) еще больше усиливает влажность климата влажных субтропиков.

Для субтропического климата характерно наличие двух вегетационных периодов — более холодный период начинается не с момента снижения температуры воздуха до какого-либо градиента, а с момента появления опасности наступления заморозков (Гутиев, 1952).

Более холодный период здесь бывает настолько теплым, что позволяет получать урожай от многих однолетних, а именно, холодолюбивых культур; капусты, крес-салата, шпината и др. Все эти культуры возделываются в осенне-зимний период, в условиях субтропического климата Западного Закавказья и Талыша.

Наряду с этим, в этих же условиях некоторые субтропические древесные породы, например, эвкалипт, чай, фундук, мушмула японская могут не только произрастать, но и цвести и даже плодоносить (Селянинов, 1955). Вторжение холодных масс воздуха в зимнее время и, связанное с этим сильное понижение температуры, прерывает зимнюю вегетацию многих субтропических пород, произрастающих здесь. Однако, понижение температуры до $-7,6^{\circ}$ в Батуми, до $-7,9^{\circ}$ в Сочи, до $-11,8^{\circ}$ в Сухуми, до $-19,2^{\circ}$ в Махарадзе и до $-17,3^{\circ}$ в Сакарском питомнике (близ Зестафони) показывает, что если наиболее чувствительные к морозам субтропические растения (лимоны и мандарины) и могут периодически страдать от морозов, то большая часть субтропических растений (чай, маслина, лавр, инжир, хурма японская и др.), морозостойкость которых достигает до -16 — -20° , может свободно переносить эти понижения температур, тем самым подтверждая субтропический характер климата нижней горной зоны Черноморского побережья и Талыша.

Почвенный покров представлен красноземами, желтоземами, желто-бурыми и перегнойно-карбонатными почвами. Красноземы формируются под субтропическими смешанными лесами в предгорьях Абхазии, Гурии и Мингрелии. Красноземы рассматриваются как реликтовое образование, т. е. как остатки почв третичного времени, которые формировались в условиях значительно более теплого климата, чем современный. Для красноземов Черноморского побережья характерно интенсивное выветривание горных пород под воздействием влажного субтропического климата и растительности. При этом выносятся, в основном, кремнезем и основания, а продукты выветривания обогащаются гидратами окислов алюминия и железа, чем и вызван красный и желто-красноватый тон окраски почв и коры выветривания.

Выветривание горных пород происходит интенсивно, глубоко, иногда до глубины 10—12 м, в результате чего горные породы превращаются в рыхлую, землистую массу, окрашенную в красные, оранжевые и в другие цвета. Красноземы характеризуются хорошей водопроницаемостью и аэрацией, являются прекрасным субстратом для роста и развития естественных, смешанных субтропических лесов и для культуры чая, а также и для тунга. Они используются и под культуры цитрусовых, эвкалипта, бамбука и др.

В северной части побережья в Абхазии и Мингрелии развиты желтоземно-подзолистые почвы, в которых верхний оподзоленный

горизонт имеет желтоватый оттенок, а расположенные ниже горизонты имеют желтый оттенок.

И. Н. Антипов-Каратаев и Л. И. Прасолов (1936) в Сочинском районе выделили желтоземно-подзолистые почвы на алювии древних морских террас и слабо-оподзоленные почвы на тех же террасах на алювии сланцевых глин.

По механическому составу эти почвы относятся к тяжелым глинам. Желтоземно-подзолистые почвы наиболее хорошо выражены и широко распространены в предгорьях Талыша под смешанными субтропическими лесами. Желтоземы в Талыше развиты на склонах предгорий, преимущественно на выветрелых песчаниках, глинистых сланцах и других породах. Они формируются, как правило, под смешанными субтропическими лесами. Выветривание горных пород в условиях влажного субтропического климата под богатой девственной лесной растительностью Талыша протекает быстро и в том же направлении, какое имеет место в субтропиках Западного Закавказья.

Желтоземы обладают благоприятными для растений физическими свойствами. Недостатком этих почв считается их малая мощность, обусловленная ограниченными водными запасами в них, что особенно сильно сказывается в период летней засухи. Принимая во внимание крутизну склонов, к которым приурочены эти почвы, становится понятным, что использование их под тунги другие древесные культуры можно осуществить только лишь при условии их террасирования. Желтоземы широко используются под культуры чая и цитрусовых.

По Т. Ф. Урушадзе (1979) желто-бурые почвы формируются в нижнем лесном поясе Западной Грузии от 100—400 м до 1000—1100 м н. у. м., в основном, под каштановыми лесами на осадочных и изверженных породах и их корах выветривания. Они характеризуются незначительным перераспределением ила по профилю, кислой реакцией, ненасыщенностью, равномерным распределением окислов, сипаллит-ферралитным типом выветривания, в составе глинистых минералов различным соотношением групп неупорядоченных смешанно-слоистых образований типа хлорит-монтмориллонита и каолинита, некоторой подвижностью гумусовых веществ, значительными количествами подвижного железа.

Часть выходящие на поверхность большими массивами известковые конгломераты, мергеля и другие отложения, содержащие известь, обуславливают наличие перегнойно-карбонатных почв. Они различаются по мощности и степени выщелоченности. Верхние горизонты этих почв имеют характерную темную окраску, обусловленную значительным содержанием перегноя, количество которого достигает до 8—10%. Количество карбонатов в верхних горизонтах равно 11—39%, а в нижних — 51—56%.

Перегнойно-карбонатные почвы на мергелях большей частью характеризуются небольшой мощностью — до 15—20 см. На кру-

рых склонах они часто подвергаются смыву. Эти почвы обычно малогумусны (3—4%), pH верхних горизонтов равен — 5,5—7,7! нижних — 7,3—7,9.

Эти почвы особенно распространены в Имеретии, Мингрелии и Абхазии.

Перегнойно-карбонатные почвы развитые как на известняках, так и на мергелях, представляют собой хороший субстрат для лавра, табака, виноградников. При мощном развитии почвенного слоя и невысоком содержании карбонатов кальция они пригодны и для цитрусов.

Смешанные субтропические леса Западного Закавказья и Талыша произрастают и на заболоченных почвах — на подзолисто-глеевых, торфяно-болотных и иловато-болотных почвах. На этих почвах состав древесных пород субтропических лесов обеднен, разведение субтропических культур без осушения этих земель не представляется возможным.

СУБТРОПИЧЕСКИЕ ЛЕСА ЗАПАДНОГО ЗАКАВКАЗЬЯ И ТАЛЫША

Субтропические леса Западного Закавказья выделены Н. М. Альбовым (1896) под названием смешанных лесов; впоследствии это было подтверждено А. А. Гроссгеймом (1948). В состав этих лесов входят: дубы (*Quercus iberica*, *Q. imeretina*, *Q. hartwissiana*), дзелква, каштан, хурма (*Diospyros lotus*), граб, ясень (*Fraxinus excelsior*), бук (*Fagus orientalis*), липа (*Tilia caucasica*), клен (*Acer campestre*), лапина (*Pterocarya pterocarpa*), ольха (*Alnus barbata*), клекачка (*Staphylea colchica*), сосна пицундская (*Pinus pithyusa*), инжир (*Ficus colchica*), самшит (*Buxus colchica*), лавр, земляничное дерево (*Arbutus andrachne*). Из кустарников: рододендрон (*Rhododendron pontica*), падуб (*Ilex colchica*), лавровишня (*Laurocerasus officinalis*), черника кавказская (*Vaccinium arctostaphylos*), крушина имеретинская (*Rhamnus imeretina*), и др.

Из лиан — плющ (*Hedera helix*, *H. colchica*), обвойник (*Periploca graeca*), павой (*Smilax excelsa*), виноград дикий (*Vitis vinifera*) и др.

Первый ярус этих лесов представлен листопадными, периодически зелеными древесными породами — дубом грузинским, имеретинским, Гартвиса, каштаном, лапиной, дзелквой, буком, грабом, хурмой, ясенем и инжиром.

Во втором ярусе и подлеске большое количество вечнозеленых пород: самшита, лавра благородного, рододендрона понтийского, рододендрона Унгерна, лавровишни, земляничного дерева, вереска древовидного и др.

Эпифиты здесь преимущественно травянистые, в основном, представлены папоротниками и мхами.

Видовой состав и количество видов на единицу площади в зависимости от климата и почвенных условий значительно меняются. Наиболее хорошо представлена многопородность в Аджарии и в узких влажных ущельях других частей Западного Закавказья. Обеднение видового состава хорошо выражено на малоразвитых, сухих и известковых почвах, где выпадает ряд пород (ка-



Рис. 8. Субтропический лес (вторичный) из самшита (*Buxus colchica*) и инжира (*Ficus colhica*) (в Западной Грузии)

штан, рододендрон понтийский и др.). Сухость почвы вызывает исчезновение из этих лесов и наиболее влаголюбивых представителей, а именно, дуба имеретинского, лапины и ольхи бородатой. Смешанные леса в Западном Закавказье распространены до высоты 500—600 м н. у. м.

Какие особенности позволяют отнести их к субтропическим лесам?

Во-первых — их высокая теплопотребность, т. к. они леса высоко вверх не поднимаются из-за нехватки нужного им тепла и короткого вегетационного периода. Во-вторых, многообразие или полидоминантность, что как было указано Е. И. Силинской (1933) и П. Д. Ярошенко (1956) является характерным для субтропического колхидского смешанного леса.

Эту особенность смешанного леса Западного Закавказья на ряде примеров показывает В. П. Малеев (1936).

Заповедник Скурча в Абхазии общей площадью в 60 га состоит из 30 видов древесных пород и кустарниковых лиан. Достаточная насыщенность реликтами является характерной особенностью смешанного субтропического леса Западного Закавказья. О субтропическом характере этих лесов свидетельствует и большое количество вечнозеленых пород самшита, земляничного дерева, рододендрона понтийского, рододендрона Унгерна, лавровишни, падуба, лавра благородного, вереска древовидного и др.

На красноземах смешанные субтропические леса создают сложные сообщества, состоящие из нескольких ярусов. Сообщество такого характера описано А. А. Дмитриевой (1971).

Первый ярус — разреженный, представлен листопадными видами: буком, каштаном, дубом Гартвиса, липой и ольхой.

Второй ярус — из лещины (*Corylus avellana*), крушины, калины, бузины древовидной, хурмы кавказской и др.,

Третий ярус содержит много вечнозеленых растений и состоит из: рододендрона понтийского, самшита, тисса, филереи (*Phillyrea medwedewi*) и листопадных: азалии желтой (*Rhododendron luteum*), черники кавказской, бересклета европейского (*Evonymus europaea*) и мушмулы (*Mespilus germanica*),

Четвертый ярус составляют вечнозеленые полукустарники: *Ruscus aculeatus*, *Daphne ponticum*, а травяной покров — *Eupatorium cannabinum*, *Solidago virga aurea*, *Impatiens noli tangere*, *Digitalis schichkini*, а лианы: *Clematis vitalba*, *Humulus lupulus*, *Periploca graeca*, *Lonicera caprifolia*. Эпифиты представлены папоротниками: *Polypodium serratum*, *Dryopteris alexenkoana*.

Ряд биологических особенностей растений Западного Закавказья позволяют отнести их к субтропическим. Для них характерен удлиненный вегетационный период и склонность к вечнозелености. Так, например, дуб грузинский сбрасывает листву в конце декабря, а новая листва появляется в феврале месяце. Смена листвы такого характера у дуба имеретинского на Черноморском побережье Грузии (Гагра) описана В. И. Россинским, В. И. Матикашвили (1948). Такая же картина наблюдается и у дуба каш-

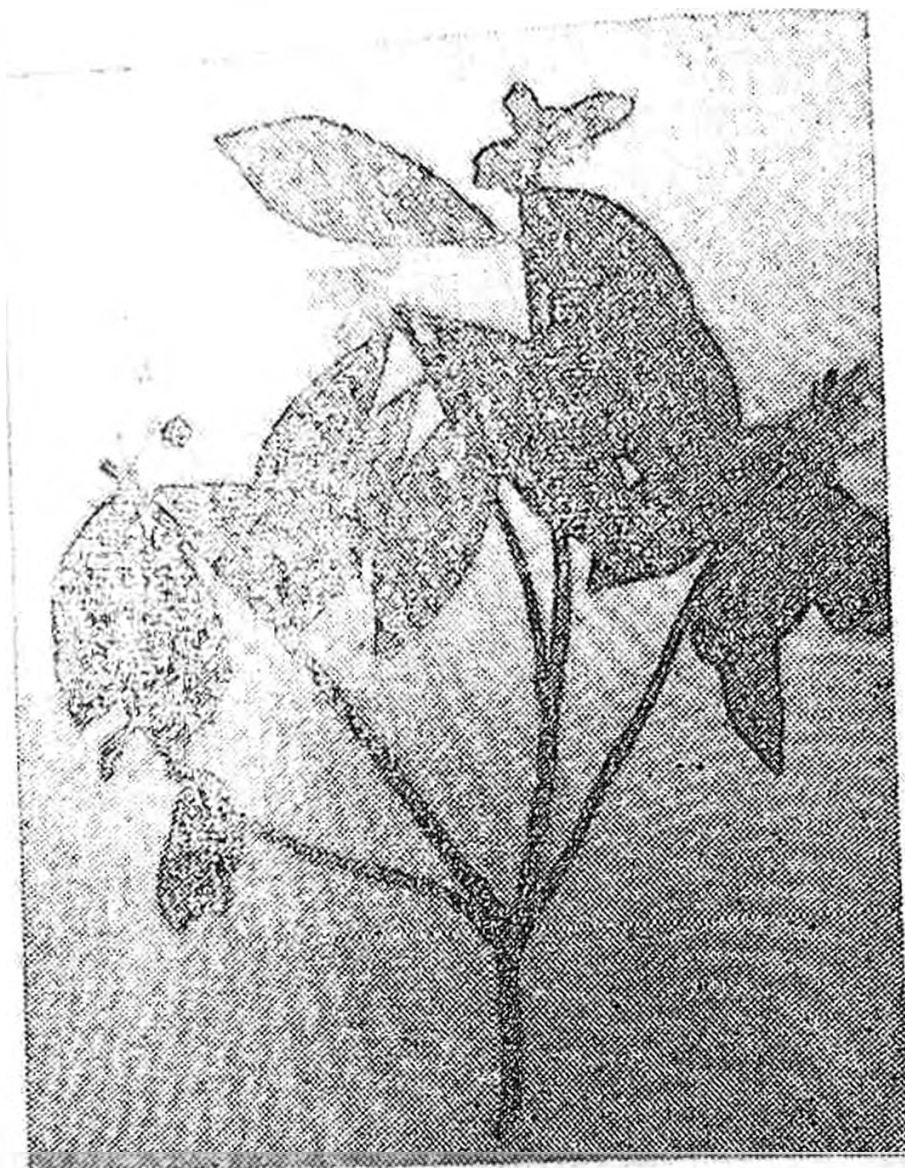


Рис. 9. Дафна. (*Daphne mezereum*) повторное цветение
(Влажные субтропики Западной Грузии)

танолистного в Талыше (Сафаров, 1962). Он очень легко выходит из состояния покоя зимой и тем самым проявляет особенности, присущие тропическим растениям.

Лапина, бук, граб, все виды дуба, каштан, ольха, лавровишня, все виды рододендрона, крушина имеретинская, самшит и многие другие деревья, кустарники и лианы характеризуются двумя, а иногда и тремя периодами роста за вегетационный период.

Такого же характера повторное цветение характерно для многих пород в субтропиках. Согласно данным А. А. Дмитриевой (1971) ольха цветет зимой даже при наличии того или иного количества листьев. Весной на ней имеются раскрывающиеся плоды прошедшего года, отпылившиеся сережки и новые соцветия. Не один раз наблюдалось зимнее цветение и плодоношение у лавровишни и инжира. Почти круглогодичное цветение наблюдается и у черники кавказской, а у рододендрона понтийского почки распускаются на протяжении почти всего года лишь с перерывом на время летнего интенсивного роста. Древовидная лавровишня при мягкой зиме цветет и плодоносит круглый год.



Рис. 10. Чайная плантация с ветрозащитой из криптомерии
(влажные субтропики Западной Грузии)

Все эти биологические особенности говорят о субтропическом характере смешанных лесов и составляющих их пород Закавказья (Гулисашвили, 1954). Однако, значительное количество листопадных, периодически зеленых пород заставляет отнести их к северному варианту субтропических лесов, т. е. растения этих лесов испытали достаточно сильное воздействие климата ледникового времени, чем и объясняется превалирование в их составе периодически зеленых пород, высокая холодостойкость, позволяющая некоторым вечнозеленым видам этих лесов, как, например, лавровишня, достигать альпийского предела распространения лесной растительности.

Основными древесными породами субтропических лесов Талыша являются: железняк (*Parrotia persica*), дуб каштанолистный (*Quercus castaneifolia*), дзелква (*Zelkova hircana*), хурма, ильм (*Ulmus elliptica*), белолістка (*Populus hircana*), алыча (*Prunus caspica*), граб, акация шелковая (*Albizzia julibrissin*), ольха (*Alnus subcordata*), гранат, инжир; кустарники: иглица (*Ruscus hircana*), даная (*Danae racemosa*), самшит (*Buxus hircana*), падуб (*Ilex hircana*). Из лиан встречаются: павой (*Smilax excelsa*), обвойник (*Periploca graeca*), дикий виноград (*Vitis orientalis*), плющ (*Hedera Pastuchkii*)

Леса эти занимают предгорья — от берега моря до 600—700 м н. у. м. и имеют ряд характерных особенностей, присущих субтропическим лесам. Дрестой Талыша, как и Западного Закавказья характеризуются полидоминантностью.

В работах Л. И. Прилипко (1954) и И. С. Сафарова (1962) приведены описания отдельных участков с равномерным участием в пологом леса отдельных пород. По данным И. С. Сафарова в местности Дзугда-Гола насаждения полнотой в 0,5—0,6 состоят из (*Parrotia persica*, *Ficus hirsuta*, *Albizia julibrissin*, которые образуют полосу почти с одинаковым участием всех компонентов. Особенно хорошо проявляются все особенности субтропических лесов на желтоземных почвах во влажных ущельях. В более сухих местообитаниях число



Рис. 11. Уголок субтропических растений (влажные субтропики Западной Грузии)

древесных пород, образующих сообщества, уменьшается, а на мало-развитых каменистых почвах лесные сообщества состоят из одной, двух пород преимущественно шелковой акации. Среди кустарников много вечнозеленых. По И. С. Сафарову (1962) древесные породы ле-

сов Талыша имеют следующие биологические особенности: два, а иногда и три прироста за вегетационный период у железняка, продолжительное и повторное цветение хурмы кавказской, дуба каштаноллистного, дзелквы, шелковой акации, клена бархатного, в результате чего на одном и том же растении, наряду со зрелыми плодами, можно наблюдать и множество цветков (*Ficus hirsuta*), наблюдается явление каулифлории (*Gleditschia caspica*, *Pterocarya pterocarya*, *Albizia julibrissin*), наличие эпифитов, представленных папоротниками на стволах дуба каштаноллистного, что также говорит о принадлежности большинства древостоев и древесных растений этих лесов к субтропическим.

Всё вышесказанное даёт нам основание тоже отнести смешанные леса Талыша к северному варианту субтропических лесов.

Единственным представителем хвойных субтропических пород влажных субтропиков Западного Закавказья и Талыша является сосна пицундская (*Pinus pithyusa*). Она произрастает в Западном Закавказье, характеризуется несколькими периодами роста за вегетационный период, тем самым подтверждает принадлежность к субтропическим древесным породам.

В высоту сосна пицундская достигает до 23—25 м, в диаметре 60—80 см. Небольшое одноярусное насаждение создает она на берегу Черного моря на приморских песках (Пицундский заповедник) недалеко от курорта Гагра. На крутых склонах совместно со скумпией, грабинником и другими кустарниками она создает разновозрастные сообщества.

Сосна пицундская широко культивируется при облесении приморских песков.

Во влажных субтропиках Западного Закавказья и Талыша на больших площадях возделываются интродуцированные субтропические культуры. Здесь представлены плантации чая, цитрусовых, тунга, бамбука, маслины, лавра благородного и др.

В ветрозащитных полосах широко применяются: криптомерия японская, сосна приморская, кипарис гималайский и др. Созданы насаждения из эвкалипта, криптомерии, приморской сосны и др.

В декоративном садоводстве используется большое количество древесных растений из Японии, Китая, Средиземноморья, Флориды, Австралии и других мест.

СУХИЕ СУБТРОПИКИ ЗАКАВКАЗЬЯ

Сухие субтропики Закавказья представлены лишь в восточной части. Западная граница их проходит немного западнее города Тбилиси около села Дзегви, в районе которого на склонах отрогов Главного и Триалетского хребтов, спускающихся к левому и

правому берегу р. Куры, субтропическая растительность представлена каркасом, фиешашкой, гранатом, инжиром, можжевельником, крушиной Паласса, держи-деревом и другими древесно-кустарниковыми растениями.

На востоке эта зона тянется по предгорьям южных склонов Главного Кавказского хребта до самого его окончания; ниже переходит в полупустыни Апшерона и Кура-Араксинской низменности.

По склонам хребтов Малого Кавказа, начиная с села Дзегви, она доходит до самого восточного окончания Малого Кавказа, сворачивает на юг и затем тянется дальше по южным отрогам отдельных хребтов Малого Кавказа вплоть до долины Среднего Аракса. Вертикальное распространение этой природной зоны неодинаково. В западной части, где климат не отличается особой континентальностью, нижняя граница субтропиков проходит вдоль верхней границы полупустынной зоны (150—200 м), а верхняя граница соприкасается с нижней границей дубовых лесов и проходит на высоте 500—600 м н. у. м.

Отдельных представителей этой зоны (каркас, держи-дерев) можно встретить на высоте 700 м н. у. м.

В восточной части, где климат характеризуется континентальностью, зона эта простирается несколько выше, достигая 700—800 м н. у. м.

Климат. Средняя температура января — самого холодного месяца колеблется от $-0,4$ до $0,9^{\circ}$. Она несколько ниже 2° , т. е. установленной для северной границы субтропиков. Поэтому с этой точки зрения климат субтропиков Восточного Закавказья не соответствует климату субтропиков; он не совсем соответствует и по показателю среднегодовой температуры, хотя и весьма близок к нему. На северной границе субтропиков среднегодовая температура должна быть не менее $+13^{\circ}$, а для Восточного Закавказья она колеблется от $+12,0^{\circ}$ до $+12,7^{\circ}$, что во всех случаях ниже $+13^{\circ}$.

Обст (Obst, 1943) характерным температурным показателем для субтропиков считает 8 месяцев с температурой $10-18^{\circ}$, а в Восточном Закавказье число месяцев с такими показателями температуры всего 7.

Зима здесь малоснежная. В Тбилиси количество дней со снежным покровом равно 16. Зима обычно теплая, но иногда наблюдаются понижения температуры не совсем обычные для субтропического климата. Абсолютные минимальные температуры равны в Тбилиси — -19° , Кировобаде — $-17,8^{\circ}$, Карягино — $-17,2^{\circ}$.

Все эти показатели не позволяют отнести эту зону к субтропикам и мы считаем, что только произрастание того или иного типа растения является лучшим показателем характера климата.

Наличие в большом количестве граната и инжира — типичных представителей субтропиков в естественной растительности этой зоны является лучшим доказательством субтропического ха-

рактера климата этой зоны. Гранат и инжир без особых повреждений выдерживают понижение температуры до -18° .

Поэтому, мы считаем, что северная граница субтропиков должна быть продвинута несколько дальше к северу, а температурные показатели их северной границы должны быть пересмотрены в сторону снижения.

Среднегодовое количество осадков невелико и колеблется в пределах от 246 до 560 мм, а максимум осадков приходится на май-июнь; затем количество осадков уменьшается. В июле и августе месяцах выпадает весьма малое количество осадков; довольно засушливы и зимние месяцы, особенно декабрь и январь.

Низкая относительная влажность воздуха усиливает засушливость климата. Среднегодовая относительная влажность для Тбилиси равна 64%, летом же она снижается до 54%.

Таким образом, климат субтропической зоны Восточного Закавказья следует отнести к северному варианту субтропического климата при термическом режиме несколько ниже принятой для субтропиков нормы. По характеру увлажнения её можно отнести к сухим субтропикам.

Почвы в сухих субтропиках развиваются на различных материнских породах. Основным типом почв являются коричневые. Кроме них, значительное место занимают перегнойно-сульфатно-карбонатные почвы на гажевых отложениях.

Часто в коричневых почвах имеется уплотненный горизонт, в котором наблюдается скопление солей. В зависимости от микро-рельефа, характера увлажнения и глубины залегания материнской породы, этот горизонт отмечается на разной глубине.

Коричневые почвы характеризуются нейтральной реакцией, сравнительно небольшим содержанием гумуса — обычно 3—4% в верхнем горизонте и 1,0% — в нижних горизонтах. Почвы насыщены основаниями, содержат в поглощающем комплексе незначительное количество поглощенного натрия (Гулисашвили, 1942). Н. А. Гвоздецкий (1958) относит почвы сухих субтропиков Закавказья к типу коричневых почв. В. Р. Волобуев (1953) почвы под фисташником причисляет к типу светло-коричневых субтропических почв. Почвы аридных редколесий Грузии были изучены Т. Ф. Урушадзе (1979), который относит их к коричневым светлым. Почвы эти варьируют по своей мощности. На крутых склонах они представлены малоразвитыми вариантами; наибольшей мощностью отличаются на лессовидных суглинках.

Коричневые почвы отличаются высоким плодородием и на них с успехом возделываются зерновые — пшеница, ячмень, а также плодовые культуры сухого субтропического климата — миндаль, инжир, гранат, виноградная лоза.

Растительность. Господствующая естественная растительность зоны сухого субтропического климата — это аридное редколесье, где на фоне травянистой растительности редко растут деревья фисташки, каркаса, миндаля и другие.

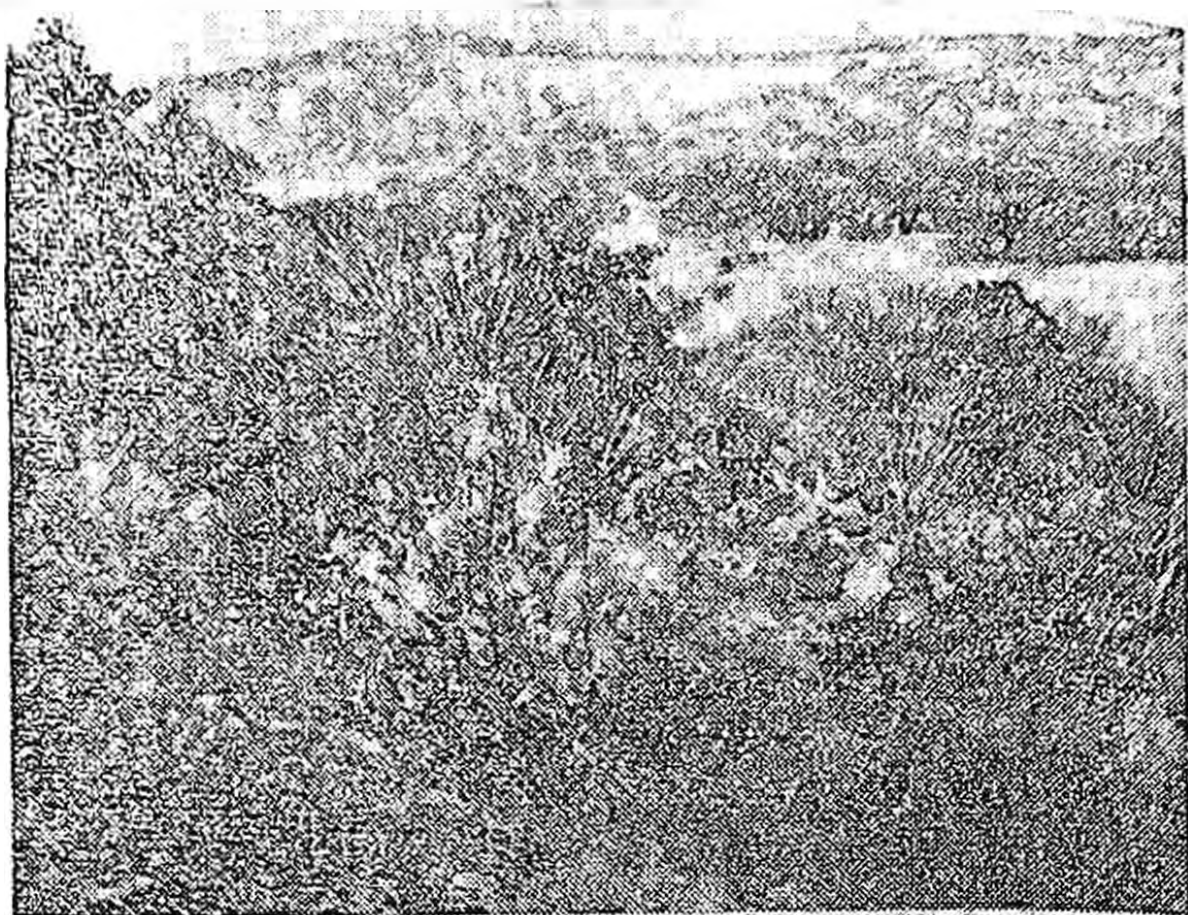


Рис. 12. Гранат (*Punica granatum*) сухие субтропики Восточного Закавказья

Древесные растения сухих субтропиков представлены следующими видами: фисташка (*Pistacia mutica*), груша иволжистая (*Pyrus salicifolia*), каркас (*Celtis caucasica*), клен грузинский (*Acer ibericum*), можжевельники (*Juniperus foetidissima*, *J. gufescens*), гранат, дуб араксинский (*Quercus araxina*), инжир (*Ficus carica*), крушина Палласа (*Rhamnus palasii*), миндаль Фенцля (*Amygdalus fenzlia-pa*), таволги (*Spiraea crenata*, *S. hypericifolia*), желтинник (*Cotinus coggygia*), барбарис (*Berberis vulgaris*), пузырник (*Atraphaxis buxifolia*), чилига (*Caragana grandiflora*), жимолость (*Lonicera iberica*), держи дерево (*Paliurus spina christi*), кизильник (*Cotoneaster racemosa*), хвойник (*Ephedra procera*).

Из указанных древесных растений наиболее типичными представителями субтропического климата являются гранат и инжир.

Кроме хвойника, все перечисленные древесные и кустарниковые растения являются листопадными, периодически зелеными. Поздней осенью в связи с похолоданием они сбрасывают листву, а весной вновь покрываются ею. Фисташки, например, сбрасыва-

ют листву не одновременно; иногда, разница во времени у отдельных деревьев осенью достигает 30—35 дней.

Цветение у них начинается весной. Однако, некоторые представители цветут повторно и чаще (держин-дерево), некоторые из них цветут беспрерывно до позднего лета (гранат), что является признаком субтропических растений. Все виды редколесья относятся к светолюбивым растениям.

Большинство из них малотребовательно к почвенным условиям, они могут расти на малоразвитых, каменистых почвах, особенно можжевельник, каркас, держин-дерево, крушина Палласа. Все они являются засухоустойчивыми растениями, развивают мощную корневую систему и могут быть отнесены к склерофильным ксерофитам.

Размножаются они семенами, а также и вегетативно, преимущественно порослью от пня. При сплошной вырубке деревьев и кустарников образуются вторичные бородачевые степи.

По данным С. А. Сапожникова (1936) зону со средним из абсолютных минимумов от -6° до -8° , можно считать зоной, где можно возделывать маслину, лавр, инжир; в Азербайджане она занимает побережье Апшеронского полуострова.

Зона со средним из абсолютных минимумов в пределах от -8° до -10° , где можно культивировать хурму японскую, бамбук мелкого сорта, гранат и инжир, в Азербайджане занимает территорию от берега моря до предгорий Главного Кавказского хребта, вплоть до высоты до 250 м н. у. м.

Полагаем, что культуры граната, хурмы и инжира можно поднять по склонам как Малого, так и Главного Кавказского хребтов до отметки 500 м н. у. м.

В зоне сухих субтропиков Закавказья значительные площади фактически освоены под культуры субтропических плантаций. Они представлены плантациями маслин на Апшеронском полуострове, плантациями инжира и миндаля, граната.

Кроме того, эти же культуры широко культивируются на приусадебных участках населением Азербайджана, Грузии и Армении.

СУХИЕ СУБТРОПИКИ СРЕДНЕЙ АЗИИ

Сухие субтропики занимают довольно значительную площадь на территории среднеазиатских республик. К ним относят территорию занятую в нижнегорном поясе насаждениями фисташки (*Pistacia vera*), миндаля (*Amygdales bucharica*), небольшими рощицами инжира, граната и др., которые являются типичными представителями сухого субтропического климата.

Пояс редколесья в своей верхней части граничит иногда с поясом чернолесья, состоящего из ореха грецкого, яблони и др., или же — с арчевниками; в нижней же своей части он примыкает к полупустыне, где основной растительностью является *Artemisia pamanganica*, или к поясу с полусаванной растительностью, которая по существу является вторичной, образовавшейся после вырубki древесной растительности редколесья.

В Туркмении редколесье занимает склоны Копет-Дага до отметки 1200—1400 м н. у. м., а в Узбекистане — склоны Западного Тянь-Шаня и Гиссарского хребта от 800 до 1800 м н. у. м. (Дробов, 1956), в Таджикистане — склоны хребтов Гиссарского и Петра Первого от 1100 до 1600 м н. у. м. (Запругаева, 1951) и в Киргизии — склоны Алайского, Заалайского, Туркестанского, Ферганского, Чаткальского и Таласского хребтов (Мухамедшин, 1967).

Зона субтропического климата на территории среднеазиатских республик и южной половины Казахской ССР выделена Б. П. Алисовым, И. А. Берлином и В. М. Минхом (1954). Эта область субтропической зоны служит продолжением Иранской климатической области субтропической Азии. Зимой здесь преобладают воздушные массы умеренной зоны, летом же формируется тропический воздух. В данном случае ясно выражен двойственный характер субтропического климата этой области. Согласно утверждению этих авторов, формирование тропического климата над южным Тураном происходит благодаря притеканию с юга воздуха тропической зоны. В результате трансформации здесь бывают очень высокие температуры (средняя температура июля — около 30°, а в зоне пустыни — несколько выше).

Характерной особенностью климата субтропической зоны среднеазиатских республик является период летней засухи. Субтропическая область среднеазиатских республик должна быть отнесена к сухим субтропикам.

Январская температура колеблется от $-1,3^{\circ}$ до $+1,3^{\circ}$ и значительно ниже температуры в 2° , установленной как показатель северной границы субтропиков; наряду с этим среднегодовая температура колеблется от $+13,4^{\circ}$ до $+15,4^{\circ}$ и выше $+13^{\circ}$ среднегодовой, установленной как показатель северной границы субтропиков.

Это следует объяснить континентальностью климата Средней Азии, где лето очень жаркое и температура воздуха в летние месяцы достигает 30°. Это повышает среднегодовую температуру, а холодные зимы снижают среднюю температуру января.

В сухих субтропиках среднеазиатских республик температура в 10—18° наблюдается лишь на протяжении 7 месяцев. В данном случае сухие субтропики Средней Азии холоднее, чем субтропики других областей.

Зима здесь малоснежная, снег выпадает с конца декабря и даже в марте месяце, снежный покров держится сутки, а иногда — 2—3 дня. Однако температура зимой часто снижается до —15—16°. И. А. Гольцберг (1936) указывает, что минимальная температура —7°, опасная для типичных субтропических культур (например, цитрусовых) за 10 лет повторяется здесь 7 раз, что не дает возможности возделывать их на открытом грунте.

Для полной характеристики субтропиков среднеазиатских республик приводим некоторые данные климатической станции по наиболее теплой части субтропиков Средней Азии — Кизил-Атрека в Туркмении.

Средняя температура января равна 4,8°, т. е. значительно больше общепринятой для субтропиков минимальной температуры в 2°, средняя же из абсолютного минимума —8°, а абсолютный минимум —14° весьма низок и не позволяет культивировать на открытом грунте такие субтропические породы, как цитрусовые и тунг. Безморозный период довольно продолжительный — 258 дней. Сумма активных температур равная 4973 вполне достаточна для культивирования фисташки, миндаля, граната, инжира, лавра. Чайный куст при низких температурах не повреждается, но отсутствие кислых почв препятствует его возделыванию. Данные по среднемесячным осадкам, за исключением Центрального Таджикистана, колеблются в пределах от 124 мм до 479 мм. Во всех случаях в летние месяцы осадки весьма незначительны. Низкая относительная влажность в 38—60% свидетельствует о высокой засушливости климата и вызывает необходимость орошения отдельных культур. Вообще субтропики среднеазиатских республик по показателям температуры весьма близки к сухим субтропикам Закавказья и их также следует отнести к северному варианту субтропиков. Вместе с тем, мы еще раз подчеркиваем, что средняя температура января в 2°, как минимальная для субтропиков, должна быть пересмотрена в сторону её снижения.

Почвы. Основным типом почв в сухих субтропиках Средней Азии являются сероземы и по И. П. Герасимову (1945) они характерны для северного субтропического ксеротермального пояса.

Большинство исследователей приходит к более или менее единодушному выводу, что сероземообразование являются продуктом субаридных субтропических условий, близких к сухим средиземноморским.

Особенности гумусообразования в этих почвах заключаются в том, что в них поступает подземной (корневой) массы больше, чем надземной (Зонн, 1974).

Содержание гумуса в типичных светлых сероземах не превышает 2—2,5% в гумусовом горизонте и его количество уменьшается с глубиной постепенно. Низкое содержание гумуса коррелирует с щелочной реакцией (рН — от 8,1 до 8,7). Для типичных сероземов характерной является высокая карбонатность, при этом

количество карбонатных солей с глубиной увеличивается, указывая на некоторое перемещение их под влиянием осенне-зимних нисходящих токов влаги.

В составе карбонатов преобладает CaCO_3 . Валовой состав показывает однородность и устойчивость массы сероземов.

Благоприятные физические свойства, легкая обработка, богатство почв отдельными элементами, за исключением азота и фосфора, определяют возможность выращивания на них многолетних технических и субтропических культур.

Растительность сухих субтропиков Средней Азии представлена как и в сухих субтропиках Закавказья ксерофильным редколесьем.

Породный состав редколесья следующий: фисташка благородная, миндаль колючий, миндаль бухарский, каркас, груша бухарская (*Rugus bucharica*), вишня бородавчатая (*Cerasus verrucosa*), гранат, инжир, барбарис (*Berberis heterobotrys*) и др. Травяной покров состоит из *Hordeum bulbosum*, *Artemisia baldschusnica* и др.

В ксерофильном редколесье Средней Азии деревья и кустарники растут в редком стоянии на фоне травяного покрова, напоминая тем самым саванны. Редкое стояние деревьев объясняется недостатком влаги. Древостой у них простой, а лиан и эпифитов не наблюдается.

Приводим детальную характеристику фисташкового редколесья Узбекистана по В. П. Дробову (1956).

Первый ярус представлен редкостоящими деревьями фисташки высотой в 2—3 м в количестве 150 шт на га.

Второй ярус представлен хвойником (*Ephedra ciliata*), курчавкой (*Atraphaxis spinosa*), астрагалом (*Astragalus kabadianus*) и пестролистником (*Zygophyllum atriplicoides*).

Травяной покров, в основном, богатый представлен осокой (*Carex pachystilis*), полынью (*Artemisia bucharica*), с незначительным участием костра (*Bromus oxyodon*), мятлика (*Poa bulbosa*) и др. Древостой такого характера характерен для склонов крутизной в 20° на сероземных суглинистых почвах, развитых на третичных глинах.

Более бедное по своему видовому составу растений редколесье встречается на крутых склонах до $40\text{--}50^\circ$, на обнаженных горных породах, песчанниках, известняках, т. е. где почвенный слой отсутствует.

Первый ярус представлен редкостоящими деревьями фисташки высотой в 2—3 м с единичными деревьями миндаля (*Amygdalus bucharica*) и крушины (*Rhamnus coriacea*).

Во втором ярусе: эфедра, пестролистник и джузгун (*Calligonum* sp.).

Травянистый покров разреженный и бедный по видовому составу, представлен каперсом (*Capparis rosanoviana*), оносмой (*Onosma livanovii*), лебедой (*Atriplex moneta*) и др.

Чистые миндальники, инжирники на Гиссарском хребте весьма разреженные в виде небольших рощиц встречаются на высотах от 900 до 1800 м н. у. м.

На пологих склонах Гиссарского хребта и в увлажненных ущельях на высотах от 1000 до 1800 м н. у. м. встречается гранат.

Что даёт нам основание отнести растительность ксерофильных редколесий Средней Азии к субтропикам? Какие характерные особенности биологии наблюдаются у аборигенных растений?

Чрезвычайно важным является произрастание здесь двух явных и общеизвестных субтропических растений: инжира с двукратным цветением и граната с продолжительным цветением. Они характерны и для сухих субтропиков Восточного Закавказья.

У фисташки бывает почти ежегодный листопад и вторичное появление новой листвы (Клюшкин, 1960); так же отмечен случай вторичного цветения (Кравченко, 1961). Эти явления говорят о том, что как листовые, так и цветочные почки фисташки способны проходить процесс яровизации при высоких температурах летнего периода, что свойственно субтропическим и тропическим растениям.

У миндаля колючего два периода роста: первый — в середине марта, а через 15—20 дней покоя в мае — второй (Запрягаева, 1964).

У барбариса (*Berberis heterobotrya*) наблюдается также два периода цветения. Все это говорит о наследственных особенностях, характерных для субтропических растений.

По данным С. А. Сапожникова (1936) зона со средним из абсолютных минимумов от -6 до -8° , где возможно возделывание чая (китайских сортов), маслины, лавра, инжира, зимостойких сортов эвкалипта в Туркмении расположена в южной половине Закопеддагского района, а зона со средними из абсолютных минимумов от -8 до -10° , где можно культивировать хурму японскую, мелкие сорта бамбука, гранат, лавр и инжир, охватывает всю северную половину Закопеддагского района.

В республиках Средней Азии проводится большая работа по созданию плантации субтропических культур. На больших площадях созданы плантации фисташки благородной, миндаля съедобного, культивируются высокоценные сорта инжира, граната, а также благородного лавра и других субтропических культур.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЦЕННЫХ РАСТЕНИЙ, КУЛЬТИВИРУЕМЫХ В СУХИХ СУБТРОПИКАХ ЗАКАВКАЗЬЯ И СРЕДНЕЙ АЗИИ

Фисташка благородная. Это листопадное дерево с ценными плодами, которые употребляются в пищу в сыром виде, а также применяются в пищевой промышленности. Растение светолюбивое и в достаточной мере теплолюбивое. Выносит морозы до -30° (Блиновский, Башкирова, Левишко, 1957). Весьма засухоустойчивое и вместе с тем жаростойкое. Без вреда для себя переносит высокие летние температуры. К почве нетребовательна. Может расти на сухих каменистых почвах, а высокие урожаи даёт на мощных, глинистых почвах. Фисташка доживает до 700 и даже до 1500 лет (Запрягаева 1964).

Миндаль тоже листопадное дерево, достигает возраста 100—150 лет. Ценится своими вкусными плодами, ядро которого употребляется в свежем виде в пищевой, фармацевтической и парфюмерной промышленности. Светолюбивое и в достаточной мере теплолюбивое растение. Миндаль исключительно засухоустойчивое растение и успешно развивается и плодоносит там, где средняя месячная температура равна $+15^{\circ}$, а абсолютные минимумы в период покоя миндаль выносит морозы от -20 до -25° , тогда как во время роста заморозки в -2 — -2° опасны для цветения и молодых побегов (Капцинель, 1951). К почве малотребователен, растет на известковых, малоразвитых каменистых почвах, не выносит избыточно-увлажненных почв, предпочитает южные сухие склоны и осыпи. Размножается семенами и порослью от пня. В республиках Средней Азии, в Армении, Азербайджане плантации миндаля создаются на больших площадях. Много его в Крыму (Рихтер, 1957). В Грузии применяется для облесения и озеленения сухих склонов в окрестностях г. Тбилиси. Перспектива развития этой культуры большая, особенно в Закавказье и в республиках Средней Азии.

Гранат — растение листопадное. Ценится благодаря своим плодам — ягодам, семена которых окружены сочным покровом, включающим сахара, лимонную кислоту и витамин «С». Широко распространен в Средней Азии и в Закавказье. Растение теплолюбивое. В Грузии на высоте 800 м цветет, но не плодоносит. Побеги последнего года вымерзают при температуре -15° , а при температуре -18 и -20° все растение отмерзает до корневой шейки. Низкие температуры повреждают скорее сладкие сорта, чем кислые (Серебрякова, 1936), поэтому в морозоопасных районах его прикалывают на зимний период. Растение засухоустойчивое, культурные сорта которого более требовательны к влаге. Дикорастущий гранат к почвам не требователен, хорошо выносит сухие известковые, каменистые почвы и нетерпим к избыточно-увлажненным почвам. Культурные сорта граната дают высокий урожай на

богатых, среднеувлажненных почвах. Плантации культурных сортов имеются в Закавказье (преимущественно в Азербайджане), Туркестане и в Крыму. Расширение плантаций вполне возможно как в Закавказье, так и в Средней Азии.

Инжир. Также известен под название «фиговое дерево» или смоковица. Сочные соплодия употребляются в пищу в свежем виде, а также в виде сушеного продукта именуемого «вишней ягодой». Распространен у нас в Закавказье и в Средней Азии. Растение светолюбивое, а при отенении не плодоносит. Засухоустойчив, но при поливе размер плодов увеличивается и повышается урожайность. Обильно плодоносит при годовых осадках в 600—900 мм. В холодный летний сезон плоды не успевают вызревать. К морозам чувствителен и при температуре ниже —15° однолетние побеги отмерзают, а при температуре —18° —20° вымерзают до шейки корня. В Средней Азии они иногда требуют прищипки (Смольский, 1967). К почвам нетребователен, может расти на сухих известковых и даже маломощных почвах; не выносит избыточно-увлажненных почв. Высокий урожай дает на глубоких, среднеувлажненных почвах. Цветет два раза в год. Первое цветение происходит на прошлогодних побегах, однако оно менее обильно, чем второе цветение. Плоды от первого цветения поспевают в июне месяце, а второе цветение обильное и наблюдается на побегах того же года. Плоды поспевают в конце июля и плодоношение длится до конца сентября. Культурные сорта инжира культивируются в республиках Закавказья и Средней Азии.

ПЕРСПЕКТИВЫ РАСШИРЕНИЯ ПЛОЩАДЕЙ СУБТРОПИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

Площадь субтропических культур в Советском Союзе ежегодно увеличивается закладкой новых плантаций чая, цитрусовых, тунга, миндаля, фисташки и др.

Перспектива расширения площадей субтропических культур особенно в сухих субтропиках Советского Союза большая. Огромные территории Закавказья и Средней Азии, ныне занятые дериватами субтропического аридного редколесья в дальнейшем вполне могут быть использованы под культуры фисташки, миндаля, граната, инжира и др. При поливе, примыкающие к ариднему редколесью территории, тоже могут быть использованы под субтропические культуры.

ЛИТЕРАТУРА

- Абдулаев Г. А.** Биология и морфология роста и плодоношения различных сортов лимона в молодом возрасте. Бюллетень института чая и субтропических культур, № 3, 1957, с. 10—28.
- Алексеев В. Л.** Субтропические ресурсы Китая. Советские субтропики, № 3, 1935, с. 49—60
- Алексеев В. Л.** Богатство тропической и субтропической флоры и географическое распространение как теоретическая основа интродукции и селекции. Бюллетень ин-та чая и субтропических культур, 1956, с. 153—174
- Алексеев В. Л.** Финиковая пальма. «Субтропические культуры», 1959, с. 83—94
- Алехин В.** Основы ботанической географии. М., 1936 «Бюмедгиз», с. 512.
- Алиев А. А., Галкин А. А.** Результаты испытания типов траншей для воспитания лимона в Таджикистане. Бюллетень института чая и субтропических культур, № 1, 1958, с. 48—59
- Алясов Б. П., Берлян И. А., Минх В. М.** Курс климатологии, ч. III, Л. Гидрометиздат, 1954, с. 317
- Альбов Н. М.** Ботанико-географическое исследование в Западном Закавказье в 1894 г. Записки Кавказск. отд. Русск. геогр. общ-ва, т. XVI, 1895, с. 156
- Антяпов-Каратаев И. Н., Прасолов Л. И.** Почвообразование в Сочинском районе Черноморского Кавказа. Труды советской секции международной ассоциации почвоведов, т. V, № 2, 1936, с. 240
- Барабаш М. Д.** Субтропическая хурма в Фергане. Бюллетень института чая и субтропических культур, № 3, 1958, с. 22—34
- Бахтадзе К. Е.** Основные биологические признаки чайного растения. Бюллетень института чая и субтропических культур, № 2, 1948, с. 8—83.
- Берг Л. С.** Основы климатологии. М., Учпедгиз, 1938, с. 449
- Бябля Р.** Цитоблогические основы экологии растений. М. «Мир», 1965, с. 185.
- Бябро П. и Дреш Ж.** Средиземноморье, т. I, М., «Иностранная литература», 1960, с. 463
- Бляновский К. В., Башкирцева П. А., Левинко И. Л.** Влияние низких температур на фисташку в Бадхизе. Известия Академии Наук Туркестанской ССР, № 4, 1957, с. 140—171
- Блютген И.** География климатов, т. II, М., Изд. «Прогресс», 1973, с. 400
- Брукс К.** Климаты прошлого. М. «Иностранная литература», 1952, с. 212
- Вальтер Г.** Растительность земного шара, 1974, т. III, М. «Иностранная литература», 1974
- Витвицкий Г. Н.** Климаты Северной Америки, 1953, с. 148

- Поненков Н. В. Сарматская флора Амурского края. Коп. Изд. АН УССР. 1955, с. 180
- Приляко Л. И. Лесная растительность Азербайджана. Баку. Изд. АН Азерб. ССР, 1954, с. 485
- Раздорская Л. А. Пробковый дуб в Алжире. «Советские субтропики», 1939, № 1, с. 70—71.
- Рохтер В. А. Миндаль в Крыму. «Советские субтропики», № 2, 1937, с. 88—91.
- Россынский В. И., Матикошвили В. И. Вечнозеленые формы дуба. Зап. по сист. растений Тбилисского ботанического сада, 1948, с. 42—58
- Соложников С. А. Распределение среднего и абсолютного минимума температуры. Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков. Ленинград. Изд. ЦУЕ МГС, 1936, с. 150—193
- Софаров И. С. Важнейшие древесные третичные реликты Азербайджанской ССР. Баку, Изд. АН Аз ССР, 1962, с. 311
- Селянинов Г. Т. Границы субтропиков. Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков СССР. Изд. ЦУЕ МГС, 1936, в. с. 19—23
- Селянинов Г. Т. Климатическая характеристика субтропических многолетних культур. Материалы по агроклиматическому районированию субтропиков СССР. Изд. ЦУЕ МГС, 1936, с. 23—60
- Селянинов Г. Т. Агроклиматические районы субтропиков. Л. Изд. ЦУЕ МГС, 1936, в. с. 294—250
- Селянинов Г. Т. Климатическое районирование СССР для сельскохозяйственных целей. Сборник «Памяти Л. С. Берга», М., 1955, с. 120—143
- Серебрякова Л. Д. Субтропические культуры. Тбилиси, «Закнига», 1926, с. 135
- Синская Е. И. Основные черты эволюции лесной растительности Кавказа в связи с историей видов. Ботанический журнал № 6, 1933, с. 89—102
- Смольский И. В. Биологические и агроэкологические основы интродукции районирования и хозяйственного освоения субтропических культур сухих субтропиков. Ленинград, Изд. ВАСХНИЛ, 1967, с. 108
- Ткаченко М. Е. Общее лесоводство. Ленинград, «Гослесбуиздат», 1939, с. 746
- Урушадзе Т. Ф. Желто-бурые почвы. В кн. «Генетические типы почв субтропиков Закавказья». Изд. «Наука», М., 1979, с. 115—125
- Урушадзе Т. Ф. Почвы аридных редколесий. — Там же, с. 185—198
- Фондланд В. М. Влажные субтропики СССР и их географические аналоги. Об. статей XVIII Международного конгресса, 1956, с. 142—158
- Шварцбах М. Климаты прошлого. М., «Иностранная литература», 1955, с. 187
- Цзян-Ан-Лен О. климатическом районировании тропической и субтропической Азии. «Дилисуба», 26, № 3, 1966, с. 27—40
- Черч Р. Д. Западная Африка. М. «Иностранная литература», 1959, с. 385
- Явошенко П. Д. Смены растительного покрова Закавказья. М.—Л., Изд. АН СССР, 1956, с. 204
- Adamovich L. Die pflanzengeographische Stellung und Gliederung Italiens. Jena, Ver. G. Fischer, 1933, 259 p.
- Ban F. Citrusfruits and climate California. Citigr. Vol. 34, № 9, 1949, p. 36—37.
- Bredemann G. Olbaum. Handbuch der tropischen und subtropischen Landwirtschaft, Bd. 1, 1943, p. 75—90.

- Behr H. Unter die Verhältnisse des südaustralischen Flora im allgemeine Linnaea. 20. Wien, 1847.
- Bojbek H. Die natürlichen Wald und Gehölzfloren Irans. Inselbstverlag d. Geograph. Inst. d. univers Bonn. 1951
- Braun-Blanquet Pflanzensoziologie S. 865, Wien, 1964.
- Bulzer K. W. Quarternary stratigraphie and climate in the Near East Bonner geographische Abhandlungen, № 2, 1958, p. 75—88
- Cooper W. The broad-sclerophyll vegetation of the Chaparral and its related communities. Carnegie Inst of Wash. Publ. № 319, 1922.
- Corner N. Wayside trees of Malaya 2 vol., Singapur, 1940.
- Djels L. Pflanzengeographie. Leipzig. 1906. Stuttgart, 1890.
- Guttenberg H. Studien über des Verhalten des Immergrünen Laubblattes der Mediterranflora zur verschiedenen Jahreszeiten, Planta, 1927.
- Handel-Mazzetti H. Übersicht über die wichtigsten Vegetations studen und Formationen von Junon und S—W Setchuar. Englers bot. Jahrb. 56, 1921 a.
- Handel-Mozzetti H. Mittelchina Vegetationsbilder v. Karsten und Schenk. 14 Reihe 2/3. 1921 b.
- Heer O. Flora terliaria Helvetiae. 3 vol., Zürich, 1885.
- Hume L. Gardeming in the Lower South. New Jork, Macmilan Comparte, 1929.
- Joluin R. Le Japan forestier Revue Forestier Francais. 1955.
- Ka'nnno J. Taxonomic situation and characteristes of Jellow-Broun Forests soils, «Pedologists». Vol. 14. 1970.
- Klebesberg R. V. Handbuch der Gletscher-Kunde und Glacialgeologie, II Bd., Wien, 1949.
- Koppen W. Die Warmezone der Erde, Met. Zeit. vol. 1, 1884.
- Koppen W. Versuch eine klassifikation der Klimate vorzugsweise, nach ihrem Beziehung zur Pflanzenwelt. Geograph. Z. 6, 1900.
- Matsui T. General characteristic of the soil geography of Japan. «Pedologists», vol. 12, 1968.
- Miller A. Three vlen climatic maps. Trans Pap. Inst. Bit. Geogr., 17. 1952.
- Molisch H. Pflanzenbiologie in Japan, Jena, 1926.
- Nagatsuki S. Genesis and classification of Jellow-Broun. Forest soils and Red soils in Soutwest Japan, Bull. Nat. Inst. Agr. sciens, ser. B, 1975.
- Nedialkov S. T. Methode ecologique d'amejement aplique das la foret «Sang den» de la region caspienne en Iran FAO Teheran-Iran, 1971.
- Nedialkov S. T. Etuds sur la classification ecologique de la Vegetation ug-nese naturelle an Afganistan, FAO, Kabul. Afganistan, 1973.
- Nicholls H. A. Petite trait d'agricultur tropicass. Paris, 1901.
- Nobuo N. The warmtemperate Forest Vegetation of Sout-Western Sikoki. «Bulletin of the Tokio University Forests», № 45, 1953.
- Numata M. The flora and vegetation of Japan, Tokio, 1973.
- Obst E. Die tropen und Subtropen Vesen Ausdehnung Bevolkerung. Handbuch tropischen und subtropischer Landwirtschaft. Bd. 1, Berlin, 1943.
- Oppenheimer H. Zur Kenntnis der hochsemerishen Wasserbilanz mediteraner Gebolze Bericht deutschen Botan, Gesselschaft Bd. 50, 1932.
- Rien J. Japan nach Reise und Studien 2. Aufl., Leipzig, 1905.
- Rikli M. Das Pflanzenkleid der Mittelmeerländer. I. B. Verl., H. Huber, 1943.
- Rubel P. Pflanzengesellschaften der Erde. Verl. H. Huber, Bern-Berlin, 1930.

- Schimper A. Pflanzengeographie auf physiologischer Grundlage, Bd., II, Ver. G. Fischer, 1935.
- Tanaka T. Of the distribution of Citrus and citrus relatives, Studie Citrologie, N. 1929.
- Tokio S. The Warm temperate and forest vegetation of Osumi Peninsula. J. Bulletin of the Tokio University Forests. N 41. 1941.
- Tokio S. The Warm Temperate Forest Vegetation of Province A va. and Katuuki V. J. Bulletin of the Tokio University Forests, № 37, 1949.
- Troll C. Karte der Jahreszeitklimate der Erde. Erdkunde 18. 1964.
- Wissman H. Die Klima und Vegetationsgebiete Eurasien. Z. Ges. Endk. Berlin. 1939.

FORESTS AND WOOD SPECIES OF SUBTROPICS.

SUMMARY

This book describes subtropical forests and wood species growing there. In the book one can find full picture of the nature of Mediterranean, West Asian, Japanese, Chinese, Indian, North American, Brazil, Australian subtropics. Author broadly considers subtropics of the Soviet Union, describes forests and wood species both of humid and arid subtropics. The book pays special attention to biological and ecological peculiarities, especially those which reveal subtropical essence and give one possibility confidently regard the forests which these species create subtropical. The book shows the ways of increasing valuable subtropical introduction species.

О Г Л А В Л Е Н И Е

От редактора	3
Предисловие	4
Субтропики	6
Особенности климата субтропиков	8
Почвы субтропиков	14
Происхождение субтропической растительности	15
Биоэкологические особенности субтропических древесных растений	17
Субтропические области северного полушария и характер их растительности	28
Субтропики Средиземноморья	28
Лесная растительность субтропиков Средиземноморья	33
Экологические особенности интродуцированных древесных пород Средиземноморья	36
Субтропики Западной Азии	37
Экологические особенности интродуцированных древесных растений Западной Азии	41
Субтропическая лесная растительность Японии и Китая	42
Влажные субтропические леса Японии	43
Субтропические леса Китая	46
Экологические особенности интродуцированных древесных растений Японии и Китая	49
Субтропики Индии	52
Экологические особенности интродуцированных растений Индии	53
Субтропики Северной Америки (Калифорния)	54
Субтропические леса Флориды	55
Субтропики южного полушария	56
Субтропические леса Бразилии	57
Экологические особенности интродуцированных древесных растений Бразилии	60
Субтропические леса Австралии	61
Экологические особенности интродуцированных древесных растений Австралии	63
Субтропики Советского Союза	65
Влажные субтропики Закавказья и Талыша	65
Субтропические леса Западного Закавказья и Талыша	69
Сухие субтропики Закавказья	75
Сухие субтропики Средней Азии	79
Экологические особенности ценных растений, культивируемых в сухих субтропиках Закавказья	84
Перспективы расширения площадей субтропических культур	85
Л и т е р а т у р а	86
Резюме	91

CONTENTS

Editorial	3
Preface	4
Subtropics	6
Climate peculiarities of subtropics	8
Soils of subtropics	14
Origin of the subtropical vegetation	15
Biological peculiarities of the subtropical wood species	17
Subtropical areas of the north hemisphere and character of its vegetation	28
Mediterranean subtropics	28
Forest vegetation of the Mediterranean subtropics	33
Ecological peculiarities of the Mediterranean wood species introduction	36
Subtropics of West Asia	37
Ecological peculiarities of the wood plants introduced in West Asia	41
Subtropical forest vegetation of Japan and China	42
Humid subtropical forests of Japan	43
Subtropical forests of China	46
Ecological peculiarities of the wood plants introduced in Japan and China	49
Subtropics of India	52
Ecological peculiarities of the plants introduced in India	53
Subtropics of the North America (California)	54
Subtropical forests of Florida	55
Subtropics of the south hemisphere	56
Subtropical forests of Brasil	57
Ecological peculiarities of the wood plants introduced in Brazil	60
Subtropical forests of Australia	61
Ecological peculiarities of the wood plants introduced in Australia	63
Subtropics of Soviet Union	65
Humid subtropics of Transcaucasus and Talish	65
Subtropical forests of West Transcaucasus and Talish	69
Arid subtropics of Transcaucasus	75
Arid subtropics of the middle Asia	79
Ecological peculiarities of the valuable plants cultivated in the arid subtropics of Transcaucasus	84
Perspectives of the subtropical culture areas expansion	85
LITERATURE	86
Summary	91

Напечатано по постановлению Редакционно-издательского
совета Академии наук Грузинской ССР

ИБ 2121

Редактор издательства Л. Г. Амашукели
Техредактор Е. Б. Бокерия
Корректор Л. В. Джиния

Сдано в набор 21.12.1982; Подписано к печати 19.10.1983; рмат
бумаги 60×90¹/₁₆; Бумага № 1; Печатных л. 6.0; Уч.-издат. л. 5.4;
УЭ 01006; Тираж 1000; Заказ 4226;

Цена 70 коп.

გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Издательство «Мешинереба», Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

საქ. სსრ მეცნ. აკადემიის სტამბა, თბილისი, 380060, კუტუზოვის ქ., 19
Типография АН Груз. ССР, Тбилиси, 380060, ул. Кутузова, 19

**рецензент — Доктор биологических наук,
профессор Л. Б. Махатадзе**

Василий Захарьевич Гулисашвили
ЛЕСА И ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ СУБТРОПИКОВ

ვასილი ზაქარეის ძე გულისაშვილი
სუბტროპიკების ტყეები და მერქნიანი ჯიშები
(რუსულ ენაზე)