

БИБЛИОТЕЧКА ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ



С. М. АБЛАЕВ

Ф И С Т А Ш К А

20 коп

Библиотечка состоит из книг, в которых описаны наиболее распространенные и имеющие важное хозяйственное значение породы: калина, рябина, боярышник, лещина, актинидия, шиповник, жимолость, бересклет, скумпия, рододендрон и др.



БИБЛИОТЕЧКА ДРЕВЕСНЫЕ ПОРОДЫ

С. М. АБЛАЕВ



ДИСТАШКА



МОСКВА
ВО "АГРОПРОМИЗДАТ"
1987

ББК 42.357

А 15

УДК 134.54

Рецензент д-р с.-х. наук *К. Д. Мухамедшин*

Аблаев С. М.

А 15 **Фисташка.** — М.: Агропромиздат, 1987. — 80 с.
(Б-чка "Древесные породы").

Рассказывается о значении фисташки — важной орехоплодной породы, ее ареале, динамике распространения, состоянии естественных и искусственных насаждений, об их средозащитной роли, биологических и экологических особенностях. Описаны ценные формы фисташки, показаны возможности их использования в культуре, пути восстановления естественных насаждений, состояние и перспективы создания промышленных плантаций фисташки, повышения продуктивности фисташников.

Для специалистов лесного хозяйства и агролесомелиорации.

А $\frac{3903000000 - 337}{035 (01) - 87}$ 433-87

ББК 42.357

© ВО "Агропромиздат", 1987



Фисташка — широко распространенная во всех республиках Средней Азии и в южных районах Казахстана орехоплодная древесная порода.

Фисташковые леса и редколесья по своей экологии, лесоводственно-таксационным особенностям отличаются от насаждений лесной зоны. Фисташка имеет развитую корневую систему, уходящую в глубину почвы более чем на 8 м и во много раз превышающую проекцию кроны. Фисташковые леса и редколесья по занимаемой площади уступают лишь можжевеловнику. Ареал фисташки в историческом периоде претерпел большие изменения. Рубка фисташки для получения высококалорийного древесного угля, нерегулируемый выпас скота и частые пожары привели к сокращению ее площадей, особенно вокруг густонаселенных районов.

Фисташка — ярко выраженный ксерофит и может расти без орошения в таких засушливых условиях, где другие древесные породы гибнут из-за недостатка влаги. Фисташка выполняет большую водоохранную, почвозащитную, противоселевую роль и дает высокоценные целебные орехи, в ядрах которых содержится более 50 % жиров, углеводов и витаминов. Фисташка по вкусовым и питательным качествам не имеет себе равных, а белая смола ее используется для изготовления спиртовых лаков, масляных и нитролаков. Эти особенности фисташки издревле привлекали внимание многих ученых.

Сейчас установлены районы естественного распространения фисташки настоящей в прошлом. Определены территории, отвечающие биолого-экологическим свойствам фисташки, на которых можно создавать богарные культуры. Разработана агротехника ее культуры с учетом целевого назначения создаваемых насаждений.

В последнее время широкий размах получает создание промышленных плантаций из фисташки лучших сортов не только в богарных, но и в орошаемых условиях. В общем объеме лесокультурных работ в горных и предгорных условиях Средней Азии фисташка занимает одно из первых мест.



НАРОДНОХОЗЯЙСТВЕННОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Фисташка настоящая *Pistacia vera* L. — одна из главных лесообразующих пород в горных лесах Средней Азии. По площади она на втором месте, уступает только арче (можжевельнику), занимающей 40 % лесной площади горной части Казахстана и среднеазиатских республик (Мухамедшин, 1981). Фисташники имеют важнейшее лесомелиоративное, водоохранное и почвозащитное значение. Исключительная засухоустойчивость, нетребовательность к почве, способность развивать глубокую корневую систему делают фисташку ценным деревом в борьбе с эрозией почвы.

Во многих засушливых районах предгорий, на равнинно-холмистой богаре фисташка является единственной древесной породой, способной расти в жестких условиях и выполнять почвозащитную и водоохранную роль. На сухих каменистых склонах ассортимент пород ограничивается только фисташкой. Лесомелиоративные насаждения фисташки с успехом создаются на больших площадях в районах предгорий, где она никогда не произрастала. Ее используют для создания придорожных полос, облесения водохранилищ и т. д.

Не менее важна роль фисташников в горном садоводстве. Фисташковые орехи считаются изысканным лакомством, их употребляют в пищу в сыром и жареном виде. Ядра фисташки обладают высокими вкусовыми качествами и получили мировое признание. Они используются для изготовления высококачественных тортов, мороженого. В Турции и Греции ядра ореха входят в состав многих национальных блюд и восточных сладостей (рахат-лукум). Фисташка является любимым лакомством иранцев, афганцев. Чаще всего она поступает на базары и в магазины в каленом (с солью) виде. Высоко ценится фисташка и в странах Европы, Америки, где широко используется при изготовлении многих кондитерских и кулинарных изделий. На мировом рынке фисташковые орехи оцениваются дороже любых других.

По калорийности фисташка превосходит миндаль, грецкий орех, мясо, хлеб, картофель и сыр соответственно в 1,12,

1,05, 1,51, 2,89, 8,44 и 1,51 раза. Она содержит большое количество жира и белковых веществ, хорошо усваивающихся организмом, а также витамины А, В, Е. Химические анализы некоторых (отобранных в Туркмении, Кушкинский лесхоз) форм фисташки свидетельствуют о высоком содержании жира, сахаров, белков (табл. 1).

Фисташковое масло очень приятного вкуса, не уступает по качеству оливковому. Оно употребляется в пищу и в медицине (большое значение фисташке как лечебному средству придавал Абу-Али Ибн Сина). Она рекомендуется при лечении болезней печени, желудка и наружных язв, улучшает пищеварение. Галлы применяют для лечения расстройства желудка, болезней зубов и десен. На Ближнем Востоке, в Иране, Афганистане и других странах широко используется размельченный околоплодник фисташки для лечения дизентерии.

Фисташка (особенно настоящая) — важный источник получения смолы (терпентин, мастикс), которую использовали еще в глубокой древности как предмет торговли. Она отличается очень высокими техническими свойствами и высоко ценится. Из нее изготовляют спиртовые и масляные лаки, а также нитролаки для лакокрасочной промышленности. В художественных лаках смола фисташки полностью заменяет импортную смолу — мастикс (саккыз) и особенно высоко ценится при реставрационных работах. Пленка, которую она дает в составе лаков, превосходит по твердости пленку из знаменитой индонезийской смолы даммара (Руденко, 1976). Подсчеты мужских смолоносных деревьев фисташки с диаметром штамба более 20 см в возрасте старше 60 лет показывают, что в Таджикистане ежегодно можно заготавливать не менее 1000 кг смолы, в Узбекистане — 540 кг (Запрягаева, 1964).

Надземные органы фисташки богаты таннинами (таннидами). В продолговатых, до 3 см длиной, буровато-зеленоватых вздутиях на листьях — галлах, вызванных глей (бузгунч), содержится от 3,2 до 5,5 % таннинов. Галлы — не только один из источников получения медицинского таннина, но и природные скопления драгоценного красителя для тканей. Из них извлекают превосходную сочную краску пунцовых или малиновых тонов. Галлы с добавкой хромистого железа дают краски черных и синих тонов. Большинство красок издавна прославленных персидских и туркменских (текинских) ковров — заслуга фисташки. При соответствующей обработке фисташка вполне может заменить дорогой тропический краситель — кампешевое дерево, или синий сандал (Руденко, 1976).

**1. Химический состав семян фисташки настоящей, % на абсолютно сухое вещество
(по Е. В. Теплицкой, 1973)**

Форма	Сухое вещество	Сахар	Сырой белок	Жир	Зола	K	Na	Ca	Mg	K/Ca
1АБ	96,42	9,21	29,49	53,08	2,59	0,76	0,018	0,29	0,075	2,6
13А	97,46	9,49	19,10	60,23	2,47	0,74	0,017	0,23	0,074	3,2
166АФ	97,40	8,93	19,82	56,36	2,66	0,88	0,024	0,35	0,074	2,5
161А	97,04	8,52	25,50	56,50	2,17	0,80	0,024	0,33	0,074	2,6
Фисташка ЦРБС АН УССР	97,54	9,42	20,82	54,27	3,00	0,92	0,020	0,16	0,098	5,7

Древесина фисташки (особенно ядро) тяжелая. Плотность ее больше единицы. Причина массовых вырубок фисташковых лесов в прошлом — выжигание высококалорийного угля, который ценился на рынке выше угля других древесных пород.

Опыт работы фисташковых хозяйств в Таджикистане и Узбекистане свидетельствует о высоком экономическом эффекте выращивания культур фисташки. В Турции и других странах Ближнего и Среднего Востока фисташку настоящую называют "золотое дерево" или "зеленое золото".

Удивительная засухоустойчивость фисташки (ее насаждения произрастают и плодоносят в жестких почвенно-климатических условиях) всегда привлекала внимание ботаников, лесоводов, плодоводов и других исследователей.

В дореволюционный период изучение фисташки носило экспедиционный характер. Работы А. П. Федченко (1856), Е. И. Коржинского (1896) представляют большую ценность для выяснения мест произрастания фисташки, а в настоящее время дают общее представление о фисташниках, позволяют проследить некоторые изменения, происшедшие в местах произрастания фисташки в Средней Азии.

В годы Советской власти интерес к фисташке как своеобразной древесной породе сухих местообитаний значительно возрос. Ученые проводят широкие исследования массивов фисташки не только экспедиционно, но и стационарно. Начинается искусственное разведение фисташки в Средней Азии.

После Великой Отечественной войны во всех республиках Средней Азии развернулись большие работы по глубокому изучению естественных лесных ресурсов. Ботаники и лесоводы приступили к изучению биологии фисташки и типологии фисташников. Эта необходимость диктовалась все возрастающим из года в год объемом лесокультурных работ, успех которых зависел от познания особенностей естественных фисташниковых лесов Средней Азии. Широкий размах получает культура фисташки.

Ученые отмечают, что фисташка редко образует сплошные массивы с сомкнувшимися кронами деревьев. Чаще встречаются разреженные насаждения, рощи. На этом основании некоторые исследователи (Павлов, 1962; Попов, 1974; Рубцов, 1956) не считают фисташку лесообразующей породой. Н. И. Вавилов (1931) писал, что фисташка не может расти в сомкнутых насаждениях. Но дальнейшие исследования показали, что в благоприятных условиях увлажнения, там, где ограничен выпас скота, уничтожающий самосев, фисташка хорошо возобновляется и образует насаждения с высокой полнотой (Запрягаева,

1964, 1976; Москвина, 1966; Попов, 1957). Около 30 лет назад на равнинно-холмистых богарных землях Самаркандской обл., на типичных сероземах с годовым количеством осадков 308 мм были созданы культуры фисташки — 2 тыс. посевных мест на 1 га. Многие годы в междурядьях проводили обработку почвы, направленную на сохранение влаги. В результате через 17...18 лет произошло полное смыкание крон в ряду и междурядьях.

Изучение состояния фисташки в сомкнутых насаждениях показало, что в течение 8 лет после достижения ими сомкнутости крон угнетения фисташки не отмечалось. Плодоношение загущенных насаждений фисташки действительно низкое, но снижение урожайности при увеличении полноты более 0,6 свойственно всем, а не только плодовым породам.

Другой причиной, позволившей считать фисташку не лесной породой, послужила ее слабая фитоценотическая роль. С этими доводами также нельзя согласиться по следующим причинам. Как уже говорилось, степень разреженности фисташки находится в прямой зависимости от условий увлажнения. Корневая система фисташки очень пластична и чутко реагирует на условия произрастания. Чем больше влаги в почве, тем больше растений на единице площади, тем меньше расстояние, на которое горизонтальные корни уходят в стороны от ствола дерева. И наоборот, чем меньше влаги в почве, тем дальше друг от друга растут деревья фисташки, но боковые корни простираются на значительное расстояние (Аблаев, 1977; Запрягаева, 1964). И в том и другом случае происходит смыкание корней. Широкие поляны между далеко расставленными деревьями только кажутся свободными. В действительности же верхний почвенный горизонт здесь густо насыщен корнями фисташки, отчего влаги в почве бывает меньше между кронами, чем под ними. Древесные растения в разреженных насаждениях находятся в таком же тесном взаимодействии, как и во всех других типах растительности. Несостоятельность этой точки зрения была убедительно доказана К. Д. Мухамедшиным. Разреженность фисташников — следствие влияния антропогенного фактора, а также недостатка влаги и не является ее неотъемлемым свойством. Деревья фисташки находятся в непрерывном взаимодействии с травянистым покровом, которое в разреженных насаждениях проявляется в значительной мере через корневую систему. Разреженные насаждения фисташки по своей природе представляют лесной тип растительности.



РАЙОНЫ ПРОИЗРАСТАНИЯ

Ареал фисташки простирается от западных берегов Исык-Куля до Сирии и Палестины. В Советском Союзе фисташка встречается на склонах Тянь-Шаня, Копет-Дага и Памиро-Алая. Северная граница ее проходит по хребтам Каратау, Таласскому и Киргизскому Алатау. Здесь фисташка поднимается до высоты 1400 м над ур.м., но не образует значительных насаждений по площади, а чаще встречается единичными экземплярами. По мере продвижения на юг Средней Азии на склонах Чаткальского и Ферганского хребтов фисташка на высоте 700...1300 м образует довольно большие массивы в пределах Киргизской ССР. На северных (УзССР) и южных склонах (ТаджССР) Бабатагского хребта, в хребтах Аруктау (или Актау) и Газимайлик (ТаджССР) находятся самые большие массивы фисташки в Средней Азии. Фисташники здесь произрастают на высоте от 600 до 1800 м над ур.м. В Туркмении фисташка представлена небольшими куртинами и одиночными деревьями в Западном Копет-Даге и двумя большими массивами в Бадхызском заповеднике и Кушкинском лесхозе.

Современные фисташники — это лишь остатки некогда широко распространенных фисташковых лесов и редколесий Средней Азии. Так, в западных отрогах Чаткальского хребта в нижнем течении Шавазсая, Карабаусая есть сухие овраги и балки (саи), носящие название "пистали" (фисташковый), настоящее время здесь только в одном из оврагов сохранился единственный экземпляр фисташки в возрасте более 150 лет. О былом процветании фисташки в горных и предгорных районах Средней Азии напоминают теперь небольшие рощицы или единичные деревья.

Причина исчезновения фисташки во многих районах — не только безжалостная рубка на дрова и утлеживание, но частые пожары и интенсивный выпас скота, уничтожавшие подрост и всходы фисташки. В результате неразумной деятельности человека в течение многих веков фисташка отступила из предгорий в труднодоступные горные районы. Огромную роль в истреблении дикорастущих фисташников сыграла распашка земель.

На удобных для богарного земледелия склонах и равнинах (это были самые лучшие участки леса, расположенные близко к населенным пунктам и оазисам) человек уничтожал всю растительность. Деревья и кустарники на распаханых площадях не имели никаких перспектив для своего возобновления и уступали место вторичным ассоциациям из осоки толстостолбиковой и разнотравья. Хозяйственная деятельность человека привела к полному уничтожению растительности на огромных территориях с самыми благоприятными почвенно-климатическими условиями. Под влиянием антропогенных факторов на многих тысячах гектаров предгорий и низкогорий образовались безлесные территории, используемые под богарное земледелие или выпас скота.

Уничтожение древесно-кустарниковой растительности ухудшило водный режим на склонах гор и холмисто-увалистых предгорьях Тянь-Шаня (адыров), усилились эрозионные процессы, расширились овраги, истощились родники. Поэтому не случайно возникли новые географические названия: Джарма-сай, Бузуксай (обрывистая местность), Куруксай (сухой овраг). Нередко урочища носят название "Минг-Чукур" (тысячам или тысяча печей), как, например, в Хазратбабинском лесничестве Бабатагского лесхоза, в Бурчмуллинском лесхозе, по Угаму и Пскему.

При обследовании урочища Минг-Чукур (Бабатагский хребет), где произрастают лучшие штамбовые формы фисташки, найдено более 800 временных печей для выжигания древесного угля из фисташки. Каждая печь была рассчитана на 2...3 м³ древесины. Под влиянием деятельности человека верхняя и особенно нижняя высотные границы распространения фисташки в горах Средней Азии выражены не всегда четко. Безлесные территории часто вклиниваются до высоты 700...800, а иногда и до 1200 м над ур.м., а фисташки опускаются до 450 м над ур.м. Обезлесенные громадные территории предгорий стали остепненными и в ряде районов опустыненными. В засушливых условиях восстановление прежней растительности естественным путем практически невозможно.

Северной границей ареала фисташки в СССР являются предгорья Киргизского хребта. В восточной части предгорий (Боамское ущелье) фисташка представлена небольшой группой деревьев на высоте 1400 м над ур.м. В западной части в урочище Алмалы и на Макбальской лесной даче Джамбула она образует редколесья и отдельные куртины на высоте от 1000 до 1400 м над ур.м. (Бульчев, 1969).

Таким образом, у северной границы своего ареала фисташ-

ка встречается довольно редко. Однако, как показал опыт ее искусственного разведения, богарные предгорья Киргизского хребта и гор Южного Казахстана являются перспективными для восстановления фисташников лесокультурными методами.

В Западном Тянь-Шане фисташка распространена на склонах хребтов Каржантау, Угамского, Пскемского и в юго-западных отрогах Чаткальского хребта. Небольшие массивы фисташки сохранились в урочищах Чимчалисай, Писталисай, на территории Чаткальского горно-лесного заповедника. Вековые деревья фисташки, сохранившиеся на кладбищах или других ("святых") местах среди распаханых земель, подтверждают былое присутствие здесь фисташковых лесов, а успешный опыт искусственного разведения фисташки в этих районах доказывает возможность ее восстановления.

Северо-восточные границы Западного Тянь-Шаня, простирающиеся по гребню Чаткальского хребта, соприкасаются с районами Ферганского фитогеографического округа. В прошлом фисташковые леса дугой охватывали города Ферганской долины с севера и востока и были первоочередными источниками топлива и пастбищ. Об этом напоминают сохранившиеся массивы фисташковых лесов западнее Афлатуна, севернее г. Чартак, к востоку от р. Шайдан до р. Кугарт. Значительный массив фисташников — площадью более тысячи гектаров сохранился близ г. Узгена на территории совхоза "Куршаб" и урочища Булакбаши вблизи г. Андижана.

Южная часть Западного Тянь-Шаня по среднему и верхнему течению р. Ахангаран, с примыкающими к нему Кураминским хребтом и горами Моголтау, образует Кураминский лесорастительный район Кухистанского фитогеографического округа. Е. П. Коровин (1961, 1962) выделил в этом округе Нуратинский, Туркестанский и Западно-Гиссарский районы. По северным склонам Кураминского хребта, во многих горных оврагах (Писталисай, Гумколсай), по левому берегу р. Ахангаран фисташка встречается единичными и незначительными группами деревьев, не занимая здесь больших площадей. В средней части узкой полосы гор и предгорий, расположенной в северо-восточной части Кураминского хребта, на каменистых и сильно смытых почвах фисташка встречается очень редко.

К юго-западной оконечности Кураминского хребта примыкают горы Моголтау. В этом изолированном очаге фисташка произрастает лишь по склонам глубоких ущелий на высоте от 800 до 900 м над ур.м. и в северо-западной части в районах Кашка-Бель, по саю Мазар-Бель, Узун-Сай, Богуш-Ата на горе Спа. Фисташка здесь подвергалась самому жесточайшему унич-

тожению. Молодняки фисташки, непригодные для выжигания угля, уничтожались из-за нерегулированного выпаса скота. В результате неразумного пользования лесом вдоль обеих сторон Кураминского хребта остались лишь единичные ксерофильные мелкие кустарники и полукустарники — эфедра, миндаль колючейший и др.

Фисташка незначительными куртинами и отдельными деревьями растет по всему Нуратинскому хребту. Интересно отметить, что много фисташников, сохранившихся в этом районе, учтено на территории кладбищ или поблизости от них. Эти участки (в силу религиозных обычаев) многие столетия оставались неприкосновенными. В других доступных местах фисташку вырубали. Отдельные деревья имеют высоту 7 м, диаметр штамба в нижней части до 68 см и хорошо развитую характерную зонтикообразную крону диаметром 9...10 м.

Крупные единичные деревья и куртины фисташки нередко встречаются и по Мальгузарскому хребту, относящемуся к Нуратинскому району, который переходит к востоку в Туркестанский лесорастительный район. Здесь, на Туркестанском и Алайском хребтах, фисташку можно встретить повсюду — отдельными деревьями в возрасте 200 лет с диаметром кроны до 7 м и массивами до 1000 га и более (урочища Замбаруч, Каратокай, Карамазар, Пистали и др.).

Туркестанский лесорастительный район на востоке и северо-востоке примыкает к Ферганскому фитогеографическому округу, где фисташка значительными массивами растет по северным склонам Зеравшанского хребта. В нижней части Зеравшанской долины, где р. Зеравшан выходит в область предгорий, протянулась пырейно-разнотравная полусаванна, где на огромной территории можно расширить ареал фисташки искусственным путем. Опыт создания 3 тыс. га уже плодоносящих культур фисташки на равнинно-холмистой богаре в Самаркандской обл. свидетельствует о целесообразности посевов фисташников и здесь.

Часто встречается фисташка в юго-западных отрогах Гиссарского хребта, на склонах гор Байсунтау и Кугитангтау, отдельными деревьями, небольшими массивами. Высота некоторых деревьев достигает 6...7 м (максимальная для среднеазиатских фисташников). Фисташники юго-западных отрогов Гиссарского хребта, расположенные недалеко от густонаселенных мест (г. Термез и др.), оказались под сильным воздействием человека и больших массивов здесь не образовали.

В Денауском районе около пос. Ходжа-Саат на высоте 880 м над ур.м. растут несколько деревьев фисташки. Высота

наибольшего из них 5,6 м. Отдельные деревья фисташки есть и около кишлака Бахшивар в урочище Чилбог, на высоте 1400 м над ур.м. Сохранившиеся деревья фисташки являются лишь частицей когда-то густых зарослей, которые отмечал А. Леман в 1841 г.

На юге Узбекистана и Таджикистана в Южно-Таджикистанском фитогеографическом округе находятся самые большие площади фисташников Средней Азии, но и они являются лишь частью обширного в прошлом ареала фисташки. Предгорья западных склонов Бабатагского хребта, резко возвышающиеся над долиной р. Сурхандарья, сейчас безлесны. В полосе предгорий шириной в 12...15 км на протяжении 130 км фисташка встречается очень редко. Пологие и сглаженные склоны используются колхозами и совхозами для выращивания зерновых культур и выпаса скота. Вся территория предгорий, имеющая высотные отметки от 500 до 700 (750) м над ур.м., — это земли, на которых фисташка была полностью вырублена и уничтожена пасущимся скотом. Фисташники Бабатагского хребта особенно сильно пострадали от интенсивной рубки.

Фисташники Южно-Таджикистанского округа в прошлом подвергались интенсивному уничтожению и площади их резко сократились. Однако отдаленность насаждений от крупных населенных пунктов, сильная изрезанность рельефа, труднодоступные горные склоны способствовали сохранению в этом регионе самых больших массивов фисташки в Средней Азии.

Современное состояние насаждений фисташки. Самые большие массивы фисташки в Средней Азии находятся в южных частях Таджикистана и Узбекистана — в Бабатагском и Южном лесорастительных районах.

Б а б а т а г с к и й л е с о р а с т и т е л ь н ы й р а й о н лежит в поясе наивысших среднегодовых температур, наблюдаемых в Средней Азии, и относится к континентальному варианту сухих субтропиков. Абсолютный минимум температур -25°C , максимум $+48^{\circ}\text{C}$. Продолжительность безморозного периода от 216 до 270 дн. Годовое количество осадков колеблется от 188,5 до 317,7 мм. Фисташники района сосредоточены в основном на землях гослесфонда — Бабатагского лесхоза Узбекской ССР и Шаартузского лесхоза Таджикской ССР. Кроме того, фисташка растет в предгорьях на землях колхозов и совхозов. Из 33491 га покрытой лесом площади на долю фисташников приходится 25457 га. Полнота фисташников на колхозных и совхозных землях не превышает 0,1... 0,2, состояние их из года в год ухудшается. По данным Узбекского лесоустроительного предприятия, низкополнотные

2. Характеристика фисташников восточных склонов Бабатагского хребта

Высота над ур.м., м	Почва	Крутизна склона, град.	Флористический состав	Полнота	Средняя высота ствола, м	Экспозиция склонов	Средний диаметр кроны, м
550	Светлые сероземы мелкие		Фисташка	0,3	2,2	Северные (склоны балок)	2,6
600...800	Типичные сероземы	20...30	Фисташка, единично - миндаля колючейший, парнолистник	0,3	3	Северные	3,5
600...800	Светлые сероземы	15	Фисташка, в подлеске миндаля колючейший, курчавка	0,2...0,3	2,5	Южные (каменистые)	2,5
800...900	Типичные сильно-смытые сероземы	10...20	Фисташка без подраста и подлеска	0,2...0,3	3,0	Северные (труднодоступные участки)	2,3
1100...1500	Коричневые карбонатные		Фисташка, в подлеске миндаля колючейший	0,3	4	Восточные, западные (крутые)	5,5
1500...1800	Коричневые карбонатные		Фисташка, примешивается миндаля бухарский	0,4...0,5	4...5	То же	6,5

насаждения (0,3...0,5) занимают 76,3 % всех насаждений и лишь 23,7 % составляют насаждения с полнотой от 0,6 до 1,0. Фисташники с полнотой 0,8...1,0 — редкое явление, и встречаются они по северным склонам, на влажных и мощных почвах. В табл. 2 приведена характеристика фисташников восточных склонов.

Полноту устанавливали по таблицам, разработанным Узбекским лесоустроительным предприятием, где за полноту 1,0 при различной средней высоте насаждений принимали сумму проекций крон от 1600 м² (при средней высоте 1,5 м) до 4100 м² (при средней высоте 4,5 м).

На восточных скатах Бабатагского хребта широко распространено ксерофильное редколесье. Основная лесобразующая порода здесь — фисташка. Насаждения ее низкополнотные, деревья низкорослые. Крутые восточные скаты хребта изобилуют осыпями, каменистыми склонами, глубокими оврагами, на которых нет древесной растительности. В результате этого фисташники приобретают куртинный характер (здесь в течение многих десятилетий фисташники служили источником топлива). Всюду семенное возобновление неудовлетворительное. Почти вся территория Бабатагского хребта (за исключением молодых культур фисташки) используется под выпас скота. Лесоводы Средней Азии, придавая большое значение сохранению естественных фисташковых лесов и редколесий, создали культуры более чем на 150 тыс. га и высокими темпами осваивают под промышленные плантации новые территории.

Ф и с т а ш н и к и Ю ж н о - Т а д ж и к и с т а н с к о г о полусаванного района. В схеме лесорастительного районирования, предложенной В. И. Запрягаевой (1964) для Таджикистана, в границах Южно-Таджикистанского полусаванного района (Коровин, 1961, 1962) выделены два самостоятельных района: Южный и Дангаринский. Все массивы фисташки естественного происхождения находятся в Южном лесорастительном районе. Здесь его границы проходят: на севере — по Гиссарской долине, на востоке — по долине р. Кызылсу, на западе — по р. Кафирниган, на юге — по рекам Пяндж и Амударья. Фисташники здесь покрывают склоны многочисленных хребтов, имеющих меридианальное направление. Хребты невысокие — до 1920 м над ур.м., сложены из мощных толщ пестроцветных глин, песчаников, известняков, гипса и мергеля.

Климат района характеризуется высокими летними температурами и сравнительно теплой и влажной зимой. Наивысшая среднегодовая температура — 17,6 °С — зарегистрирована на метеорологической станции "Айвадж", находящейся в южной

части района на высоте 340 м над ур.м. Самая низкая среднегодовая температура — 14,7 °С — отмечена метеорологической станцией "Ганджина". Суммарное количество атмосферных осадков неодинаково по годам. Оно изменяется и по высотным поясам. На высоте до 500 м над ур.м. — от 146 до 300 мм в год, на высоте 500 м — 318 мм.

Почвенный покров района составляют сероземы с четко выраженной высотной поясностью. Так, до высоты 500...600 м над ур.м. наблюдаются светлые сероземы, в поясе 900...1000 м над ур.м. их сменяют типичные сероземы, на отметках 1500...1600 м — темные сероземы.

Основные площади фисташников Южного района сосредоточены на территории Дагана-Киикского, Курган-Тюбинского и Московского лесхозов, Пянджского орехо-плодового хозяйства. Незначительная площадь естественных фисташников (147 га) имеется на землях заповедника "Тигровая балка".

Рассматриваемые фисташковые леса типичны для всего Южно-Таджикистанского района. Фисташка здесь — главная лесобразующая порода, определяющая ландшафт района. Она образует довольно разреженные древостои с лесопокрытой площадью 54250 га (из которой 41127 га, или 75,9 %, приходится на насаждения с низкой полнотой — 0,3...0,4). Фисташники с средней полнотой (0,5...0,6) занимают лишь 11687 га, или 21,5 %. Что же касается высоких полнот (0,7...1,0), то их участие крайне низко и равно только 2,6 %. Наиболее распространены средневозрастные фисташники, вырубленные в прошлом, восстановленные порослевым путем и достигшие в настоящее время III и IV классов возраста. На долю спелых насаждений (VI—VII класс возраста) приходится всего 12,1 %, а перестойных — в два раза меньше, чем спелых.

Ф и с т а ш н и к и Б а д х ы з а. На южной окраине СССР, на границе Туркмении с Афганистаном и Ираном, в предгорьях горного хребта Паропамиз, находится один из крупнейших массивов фисташковых лесов Средней Азии. По занимаемой площади он уступает только фисташникам Таджикистана. Фисташники представлены двумя обособленными участками: Кушкинским — расположен в междуречье Теджена и Мургаба (Кушкинский лесхоз), Пуль-и-Хатумским (Бадхызский заповедник). Оба участка носят общее название Бадхыз. Вместе с возвышенностью Карабиль и полосой холмистых предгорий (адыров) на границе с Афганистаном они образуют Бадхызский фитогеографический округ.

Для Бадхыза характерен неповторимый в Средней Азии ландшафт. Особую красоту и своеобразие создают высокие и

сглаженные холмы, чередующиеся с широкими долинами между ними. Специфичность природе Бадхыза придают сообщества эндемичных растений из гигантской ферулы Бадракемы, доремы Эчисона, атрафаксиса Бадхыза на песках и, конечно, фисташки. Здесь нередко огромные деревья фисташки в возрасте 300 лет и более.

Климату этого региона присуще жаркое лето с максимальной температурой 48°C и суровая зима с минимальной температурой -34°C . Характерная черта Бадхыза — незначительное количество атмосферных осадков и неравномерность их распределения по сезонам года.

Основными почвообразующими породами являются лёссовидные супеси и легкие суглинки. Почвы представлены светлыми сероземами (склоны всех экспозиций и крутизны) и типичными сероземами донной части ущелий. Из кратких сведений о климате и почвах видно, что лесорастительные условия района крайне жесткие. Здесь практически может произрастать только фисташка.

По данным исследований, лесная площадь фисташников Бадхыза еще 150...200 лет тому назад была равна 189,4 тыс. га, а в настоящее время сохранилось всего 59,3 тыс. га, или 31,3 %, т. е. фисташковых лесов стало меньше в 3,2 раза.

Восстановлению фисташников Бадхыза сейчас уделяется большое внимание. Очень важен факт заповедания Пуль-и-Хатумских фисташковых лесов и проведение лесокультурных работ в больших масштабах в Кушкинском районе.

Фисташковые леса Ферганского округа являются третьим регионом Средней Азии по площади, занимаемой фисташкой. На южных склонах восточной части Чаткальского хребта фисташка образует значительные насаждения лишь по правой стороне р. Карасу, являющейся притоком р. Нарын (Ренжитское лесничество Джангиджольского лесхоза). На адырах Ферганского хребта, южнее гор Баубаш-Аты в междуречье Нарына и Шайдана, на землях Ленинского механизированного лесхоза Южной Киргизии, находится самый большой массив фисташников Ферганского округа, в южной части граничащий с Ферганской долиной. Значительный по площади массив фисташки на адырах Ферганского хребта лежит северо-западнее г. Джалал-Абада в Сузакском районе, по правобережью р. Кугарт (особенно по широковолнистому плато водораздельной части). Территориально фисташники рассматриваемого округа относятся к Киргизской ССР.

Среднегодовая температура воздуха $13,1^{\circ}\text{C}$. Средняя температура самого холодного месяца (января) -3°C . За исклю-

чением января, все среднемесячные температуры положительные. Абсолютный минимум (-28°C) зарегистрирован в январе. Температурный максимум (41°C) отмечен в июле. Сумма активных температур выше 10°C за вегетационный период — 4274° .

Почвенный покров в зоне фисташников состоит из типичных и темных сероземов. На нижних адырах распространены типичные сероземы, а в поясе адыров, начиная с высоты 1300...1400 м над ур.м. — темные сероземы, которые в верхней части переходят в темно-серые горно-лесные почвы.

Насаждения фисташки характеризуются низкой полнотой. По данным лесоустройства, значительные площади (9,6 тыс. га, или 49,8 % от всей лесопокрытой площади) отнесены к полнотам 0,1...0,2.

Основу фисташковых лесов составляют средневозрастные насаждения преимущественно порослевого происхождения (как следствие интенсивных рубок в прошлом). Это же послужило и причиной низкой доли молодняков I и II классов возраста.

Основной массив фисташников Киргизии, заключенный между реками Нарын и Шайдан, имеет полноту 0,3...0,4, нередко насаждения с полнотой 0,5...0,6, меньше всего фисташников с полнотой 0,8. Высокополнотные насаждения обычно приурочены к северным экспозициям, к понижениям рельефа, где больше

3. Площади фисташников Средней Азии, тыс. га (по данным исследований автора)

Фитогеографический округ	Лесная площадь	Единично, группами	Расчищенная из-под фисташки площадь	Новые районы возможной культуры	Площадь, занимаемая в прошлом	Сохранность, %
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>		<i>a + b + c</i>	$\frac{a}{a + b + c}$
Западно-Тянь-шанский	3,1	20,1	29,3	—	52,5	5,9
Ферганский	58,0	136,8	85,7	29,9	280,5	20,6
Кухистанский	0,7	219,5	576,5	303,5	796,7	0,1
Южно-Таджикистанский и Гиссаро-Дарвазский	281,1	392,5	132,0	—	805,6	34,8
Бадхызский	59,3	84,6	45,5	—	189,4	31,3
Итого:	402,2	853,5	869,0	333,4	2124,7	18,9

влаги и мощный почвенный горизонт, образовавшийся в результате смыва мелкозема со склонов. Редины и прогалины приурочены к южным экспозициям склонов нижних адыров со смытой почвой. Высота деревьев колеблется от 2 до 5 м. Средний диаметр кроны 2,6...3,6 м. Нередки деревья, кроны которых достигают в диаметре 8...10 м.

На южных склонах насаждения низкополнотные, чаще редины. Средняя высота деревьев 1,8...2,5 м, крона слабо развита. Хотя число деревьев на 1 га здесь не меньше, чем на склонах других экспозиций, полнота их ниже, а плодоношение слабее.

На пологих склонах северных экспозиций с крутизной 20° женских деревьев больше (52 %), чем на склонах с крутизной $30...35^{\circ}$ (50 %). Здесь лучшие условия произрастания фисташки и ее возобновления, о чем свидетельствует наличие подроста.

Таким образом, на основании материалов изучения фисташников Средней Азии нами составлена сводная таблица 3, дающая представление о тех изменениях, которые претерпели фисташковые леса и редколесья за последние столетия.

В целом среднеазиатские фисташковые леса сохранились лишь на 18,9 %. Возможно не только их восстановление в границах прежнего ареала при применении эффективных мер, но и расширение площадей за счет освоения новых земель.



БИОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

Род *Pistacia* L. — фисташка относится к семейству Апасардиaceae и включает 13–15 видов, распространенных в Восточной, Средней и Передней Азии, Северной Америке. В Советском Союзе произрастают кеговое дерево (*P. mutica*) и фисташка настоящая (*P. vera*). Кеговое дерево до 20 м высотой, с толстым стволом, который, как и старые ветви, пепельного цвета. Молодые побеги красно-бурые. Почки сидячие, чешуйчатые, слегка опушенные. Листья состоят из 3–7 листочков эллиптической формы, темно-зеленые. Цветки зеленые, собранные в метелки. Плоды мелкие, 0,5...0,7 см, округлые. Плоды несъедобные, поэтому кеговое дерево иногда называют дикой фисташкой в отличие от фисташки настоящей, имеющей съедобные плоды. В СССР кеговое дерево растет на Черноморском побережье Крыма, на Кавказе, около Анапы, Новороссийска, широко распространен этот вид в Закавказье.

Кеговое дерево представляет большой интерес как исключительно засухо- и солеустойчивая порода с мощной корневой системой, способная расти в условиях недостаточного увлажнения. Кеговое дерево, произрастающее обычно на высотах до 600...850 м над ур.м., долговечно (до 1000 лет). В ядрах плода содержится 59,97 % жира и 29,69 % азотистых веществ и до 20 % таннинов в листьях. Оно является источником получения смолы "кевы". Эти особенности позволяют его использовать как подвой при создании садов из фисташки настоящей в Азербайджане и других Закавказских республиках.

Фисташка настоящая — небольшое дерево (от 7 до 10 м высотой) с одним ясно выраженным стволом, чаще — кустарник до 2...3 м с многочисленными стволами различного возраста и диаметра. Крона фисташки густая, шаровидная, у многоствольных растений до 4...5 м в диаметре, у старых одноствольных — до 10 м. Кора ствола шершавая, продольно-трещиноватая, серо-коричневая, у старых стволов пепельно-серая, а у молодых побегов гладкая красно-бурая. Почки небольшие, заостренные, темно-коричневые. Женские почки — вытянутые, мужские — крупнее женских и почти округлые.

Растение двудомное, цветки собраны в сложные метельчатые боковые соцветия. Мужские цветки с двумя прицветниками и одним листочком околоцветника. Тычинок от 3 до 5, редко 6, с короткими нитями и большими пыльниками. Женские цветки имеют один или два прицветника и от 2 до 5 листочков околоцветника.

Плод — односемянная костянка с тонким экзокарпом и жестким эндокарпом. Семядоли светло-зеленого (фисташкового) цвета. Листья сложные с 3—5 листочками, встречаются и с 1—2, и 7 листочками.

Рост надземных и подземных органов. Высокая засухоустойчивость фисташки и способность ее обитать в условиях недостаточного водоснабжения в значительной степени зависит от особенностей развития ее корневой системы, физиологии и анатомии. Изучение транспирации фисташки показало, что она высока в течение всей вегетации и лишь некоторое снижение наблюдается в период наименьшего содержания влаги в почве (в июле — августе). Практически фисташка и в засушливых условиях не ограничивает своих потребностей во влаге. Это достигается посредством корневой системы, проникающей в почву на большую глубину, которая может обеспечить равномерное снабжение дерева водой.

Первые исследования корневой системы фисташки в течение нескольких лет были проведены В. И. Запрягаевой (1964) в естественных горных насаждениях. При раскопке 80-летнего дерева она выявила резко выраженное поверхностное простиранье корней, т. е. распространение основной массы их в пределах верхнего 2-метрового слоя почвогрунта, максимальное углубление отдельных корней на 6 м. С увеличением расстояния между растениями резко возрастает масса корней. Корневую систему, углубляющуюся лишь на 100...250 см, фисташка развивает на каменистых склонах. Однако отдельные корни проникают значительно глубже в трещины скал, где скапливается влага. Трещины в скалах являются своеобразными наливными колодцами, в которых собирается жидкий сток, иногда с весьма большой площади, накапливается много воды, сохраняющейся даже в жаркие летние месяцы. Приуроченность фисташки к скалистым выходам горных пород (например, в Нуратау) в какой-то степени объясняется лучшими условиями водоснабжения. Приведенные факты свидетельствуют об исключительной пластичности корневой системы фисташки.

Характер развития корневой системы во многом зависит от механического состава почвы, от запаса почвенной влаги и

распределения его по горизонтам, от содержания питательных веществ и т. д. (табл. 4).

4. Развитие корневой системы у растений фисташки разного возраста в культурах Каттакурганского лесхоза

Возраст растения, лет	Высота растения, см	Глубина проникновения корня, см	Диаметр корня у корневой шейки, мм	Соотношение высоты ствола и глубины корня	Длина скелетных корней, см	Отношение длины корней к глубине проникновения
Всходы	0	40	—	0 : 40	40	
1	7,5	170	3,7	1 : 22,7	200	1,2
2	38,0	250	9,1	1 : 6,6	925	3,7
3	71,0	300	15,5	1 : 4,2	1800	6,0
6	105,0	330	48,0	1 : 3,1	5800	17,6
25	270,0	800	173,0	1 : 3	32600	40,7

Поступление воды в надземные органы в значительной степени зависит от скорости роста корней. Проведенные исследования корневой системы фисташки показали, что в течение первого года жизни надземная часть сеянцев растет очень медленно. К концу вегетации она достигает всего 7...15 см. Корни же сеянцев, наоборот, растут очень быстро, и к моменту появления проростка корешок достигает глубины 27...50 см, а к июлю — августу, т. е. ко времени пересыхания верхних горизонтов, углубляется в почву в поисках доступной для растений влаги на 100 см и более. Все всходы, у которых корешок к концу июля проникает в глубь почвы лишь на 50...60 см, неизбежно гибнут, так как в этом горизонте влажность почвы падает до 4...5 %. К концу первого года вегетации корневая система фисташки достигает глубины 150 см и более. Однако боковые корни развиваются слабо. Внесение в посевную лунку перепревшего навоза заметно усиливает рост боковых корней. Это еще раз свидетельствует о влиянии условий питания и увлажненности почвы на характер развития корней. Следовательно, у корневой системы фисташки отчетливо проявляется положительный гидро- и хемотропизм.

У двухлетней фисташки рост стержневого корня замедляется, прирост его во второй год составляет всего 70...80 см, а общее заглубление корня 230...240 см. Однако заметно увеличивается количество боковых шнуровидных корней

первого порядка, которые, мало ветвясь, протягиваются в стороны от корневой шейки на расстояние до 150 см. На третьем году жизни растений идет значительный прирост боковых корней. Боковые шнуровидные корни простираются в стороны от материнского растения на 150...160 см. Интересно отметить, что у деревьев, растущих на крутых склонах предгорий равнинно-холмистой богары Самаркандской обл., прослеживается та же особенность, что и у деревьев, растущих на склонах Аруктау, которую описывает В. И. Запрягаева. Отдельные корни, дойдя до глубины 2...3 м, поворачивают и продолжают свой рост параллельно поверхности склона. Это явление отмечено при раскопках деревьев в возрасте 3...5 лет в Катакурганском лесхозе. По-видимому, здесь также проявляется гидротропизм корней фисташки. Общий характер развития корней как у 3-летних, так и у 5-летних деревьев довольно схож. С каждым годом происходит углубление корня на 50...60 см и наблюдается увеличение боковых корней, простирающихся в сторону от корневой шейки. Так, например, у однолетней фисташки радиус распространения боковых корней в стороны колеблется от 5 до 20 см, 2-летней — более 100, 3-летней — более 150, 6-летней — 270 и 25-летней — 700 см. Концентрация основной массы корней в верхних горизонтах связана с влажностью почвы.

Увлажненность почвы определяет особенности развития корневой системы. Падение содержания влаги в почве вызывает рост и распространение корней вширь, что в конечном итоге приводит к образованию низкополотных насаждений. Исследования корневой системы фисташки и других засухоустойчивых пород показали, что площадь горизонтальных поверхностных корней во много раз превышает проекцию кроны.

Своеобразно развивается корневая система 25-летних деревьев на равнинно-холмистой богаре. Высота дерева 2,7 м, диаметр штамба на уровне земли 17,3 см. Раскопки корня сопровождались определением влажности почвы до глубины 8 м. Значительная часть (62,8 %) всех корней сосредоточена в горизонте 0...2,5 м, а наиболее густая сеть корней (25 %) находится в пределах до 1 м.

Большинство вертикальных корней достигало глубины 6...7 м и лишь один, с наибольшим диаметром, являвшийся как бы продолжением стержневого корня, уходил в грунт на 8 м. Горизонтальное распространение корни имеют лишь до 2,5-метровой глубины. Далее по всему профилю до глубины 8 м хорошо развиты вертикальные, мало ветвящиеся

корни — они составляют 37,2 % от общей длины корней [1].

Корни диаметром 1...1,5 мм сплошь усеяны волосками и под микроскопом выглядят как своеобразные "ежики". Волоски в свою очередь ветвятся. При рассмотрении невооруженным глазом шнуровидные корни кажутся голыми, но на самом деле интенсивно поглощают влагу множеством корневых волосков. Наибольшая влажность почвы, отмеченная в горизонте 0...80 см, — 7,2...10,7 %. В горизонте 220...290 см она падает до 4,7...5 %, затем постепенно повышается и в пределах 620...800 см возрастает до 7...7,9 %. Из этой зоны с постоянно высокой влажностью глубинные корни черпают влагу в летние месяцы, когда верхние горизонты пересыхают.

С возрастом растения рост корня в глубину снижается и в 25 лет соотношение высоты надземной части и длины корня падает до 1 : 3. Однако общая длина корней резко увеличивается. Если за 25 лет отдельные корни фисташки достигают глубины 8 м, то длина всех корней диаметром 0,5 мм и более превышает 326 м.

Надземные органы фисташки растут медленно. В V классе возраста они достигают высоты 4,35 м, в VI классе — 4,41 м, диаметр кроны 5,61 м.

Таким образом, надземная часть фисташки по своим параметрам всегда отстает от мощно развитой корневой системы. Корневая система фисташки очень пластична, характер ее роста и развития тесно связан с почвенно-климатическими условиями мест произрастания.

Цветение и плодоношение фисташки. Наблюдения за сезонным развитием древесных и кустарниковых пород в различных природных условиях имеют теоретическое и практическое значение. Последние годы значительное внимание уделяется отбору посевного материала, проводятся большие работы по выделению постоянных лесосеменных участков. Однако создать высокопродуктивные лесосеменные участки без детального изучения особенностей цветения составляющих их деревьев нельзя. Невозможно и выделение форм, заслуживающих внимания, для селекционных работ и дальнейшего размножения. Поэтому особенности цветения фисташки следует рассмотреть несколько подробнее.

Фисташка — растение двудомное, во всех районах ее произрастания мужских деревьев больше, чем женских. Цветки собраны в сложные метельчатые соцветия. Формирование почек заканчивается в июне. Цветочные женские почки удлинены, сужены, заострены в верхней части, длина их 0,5...0,8 см, толщина 0,3...0,4 см. Мужские цветочные почки имеют округлую

форму, они заметно отличаются от женских и по размерам: средняя длина 0,7...1 см, толщина 0,5...0,7 см. Мужские соцветия плотные, бордового цвета, в начале пыления они бледнеют, длина достигает 6 см, ширина 5 см. Женские соцветия — продолговато-яйцевидные светло-зеленые метелки до 6...8 см длиной и до 4 см шириной.

В мужском цветке 2—6 продолговатых листочка околоцветника, тычинок 3—5 с большими пыльниками. Женский цветок состоит из 5 ланцетно-продолговатых листочков околоцветника, длина столбика около 3 мм, завязь округлая, рыльце трехраздельное с отогнутыми вниз лопастями.

Началом вегетации считаются первые признаки сокодвижения. Но у фисташки видимых примет наступления этой фазы нет. Даже после уколов шилом (как рекомендовал В. И. Иваненко для многих древесных пород, 1962) капельки сока у фисташки не выделяются. А. С. Булычев (1969) для северных районов произрастания фисташки в Киргизии за начало вегетации принимает дату устойчивого перехода среднесуточной температуры воздуха через $+5^{\circ}\text{C}$, что, по данным наблюдений за шестилетний период (1959—1961 и 1964—1966 гг.), соответствует 22 марта.

Фаза набухания цветочных почек наступает на 3...4 дня раньше, чем ростовых, и наблюдается в Южном Таджикистане и в Туркмении в первой — начале второй декады марта. По нашим наблюдениям в Ботаническом саду АН УзССР, в 1971 г. набухание почек у фисташки началось 7 марта. В 1975 г. в фисташниках на равнинно-холмистой богаре Самаркандской обл. (Каттакурганский лесхоз) начало сокодвижения отмечено 4 марта, а 11 марта обнаружены набухшие почки. Почки распускались 26 дней. Резкое повышение температуры воздуха с 31 марта вызвало интенсивный рост соцветий. В фисташниках, растущих на Нуратинском хребте, сокодвижение в разные годы начинается с 15...19 марта, а набухание и распускание почек — в конце марта и начале апреля.

По сообщению А. С. Булычева (1969), на северной границе ареала фисташки (предгорья Киргизского хребта) массовое набухание почек наступает на месяц позже, чем в южных районах среднеазиатских республик. Вегетативные почки раскрываются в начале апреля. В отличие от других древесных растений у фисташки начало роста побегов совпадает с началом фазы цветения. Первыми распускаются и начинают расти верхушечные почки. Через 5...6 дней листовые почки зеленеют, и лишь к концу апреля или в первых числах мая наступает полное облиствление. В третьей декаде мая закладываются новые вегетативные и генеративные почки.

Опадать листья начинают (в зависимости от места обитания дерева) с конца сентября и до ноября. Во многих районах произрастания фисташки наблюдается частичное или полное летнее сбрасывание листьев. Чаще это вызывается недостатком влаги, но иногда является результатом массового заболевания или повреждения листьев вредителями. В данном случае следует говорить о сбрасывании листьев, так как листопад связан с окончанием вегетационного периода. После сбрасывания листьев вегетация не прекращается, иногда наблюдается образование новых листьев и даже вторичное цветение.

Заметный рост мужских соцветий обычно начинается несколько раньше женских. Мужские соцветия (даже небольших размеров) имеют разнообразную яркую окраску, чаще бордовую, и выделяются на фоне необлиственного дерева. Рост мужских соцветий продолжается более длительное время, чем женских.

Рост женских соцветий начинается позже мужских, но процесс развития у них идет быстрее и они зацветают раньше, чем мужские. Как только женские соцветия достигают длины 2...2,5 см, у цветков в нижней части метелки появляются рыльца. Это и есть начало цветения.

Получение высоких урожаев фисташки возможно лишь при нормальном опылении женских цветков, что во многом зависит от совпадения сроков цветения мужских и женских деревьев. Литературные сведения по этому вопросу противоречивы. В работе "Фисташковое дерево" ("Помологический этюд"), касаясь вопроса цветения, Evreinoff V. A. (1957) отмечает, что мужские цветки распускаются первыми. Цветение женских цветков начинается на 3...5 дней позже. По наблюдениям того же автора, в Сирии у культурных разновидностей фисташки цветение женских деревьев запаздывает на 10 дн.

В Иране мужские цветки распускаются на 1...2 дня раньше женских (Larue Michel, 1960). Цветение как мужских, так и женских деревьев проходит с 6 по 21 апреля, т. е. в течение 16 дней. Это возможно только при больших колебаниях сроков цветения отдельных форм, так как весь период цветения одной особи длится 4...8 дней. По срокам цветения нами выделены 5 групп деревьев: I — очень раноцветущие; II — раноцветущие; III — среднецветущие; IV — поздноцветущие; V — очень поздноцветущие.

Для того чтобы отнести дерево к той или иной группе, мы учитывали начало цветения (мужских деревьев — начало пыления соцветий, женских — через сутки после появления первых рылец) и конец цветения (табл. 5).

5. Распределение мужских и женских деревьев фисташки по срокам начала цветения, % (Каттакурганский лесхоз)

Начало цветения	Группа деревьев	Количество деревьев, начавших цветение		Количество мужских деревьев, достаточное для опыления женских
		женских	мужских	
6/IV	I – очень раноцветущие	2	2	1
с 7 по 9/IV	II – раноцветущие	38	30	7
с 10 по 12/IV	III – среднецветущие	42	50	8
с 13 по 15/IV	IV – поздноцветущие	18	14	2
16/IV	V – очень поздноцветущие	–	4	2
Итого:		100	100	20

В Турции рекомендуется отношение числа мужских растений к числу женских – 1/6...1/10; на Кипре – 1/6, в Сицилии – 1/10, в Средней Азии – 1/10...1/20. Однако мы не встречали специальных исследований по установлению оптимального соотношения мужских и женских деревьев. При всех соотношениях опыление может быть обеспечено только при правильном подборе соответствующих опылителей и определенном количестве женских деревьев в той или иной группе.

При реконструкции фисташников или создании культур садового типа необходимо использовать формы с различными сроками цветения. Мужские деревья-опылители следует располагать со стороны преобладающих ветров в период цветения.

Плодоношение фисташки начинается с 8...16 лет в зависимости от условий произрастания и в первую очередь от влагообеспеченности. Деревья семенного происхождения в Бадхызе (Кушкинский лесхоз) в благоприятных условиях начинают плодоносить в 10...12-летнем возрасте, на склонах Бабатагского хребта – в 12...15-летнем. Встречаются отдельные случаи и более раннего плодоношения. Например, первые плоды у растений, выращенных нами из семян формы 311А в поливных условиях г. Ташкента, появились на 6...7-й год. С возрастом и расширением кроны плодоношение увеличивается. Плодоносит фисташка до глубокой старости. В Бадхызе отдельные деревья, достигшие возраста не менее 500 лет, обильно плодоносят. Такие плодоносящие великаны встречаются в горах Заamina, Южной Киргизии близ г. Пролетарска. Небольшие куртины из старовозрастных плодоносящих деревьев обнаружены нами в урочище Каргасим, неподалеку от г. Ахангарана, во многих горных урочищах Нурагинского хребта и

других местах. Их немало и в горах Бабатагского хребта на высоте 1400...1500 м над ур. м. Следует заметить, что все "старожилы" имеют древовидную штамбовую форму, у них не происходит смены надземной части, как у кустовидных форм.

Урожай фисташки в естественных насаждениях Средней Азии низкие. В годы со средним урожаем с одного дерева собирают около 1 кг орехов. В Пуль-и-Хатумской роще с 1 га собирают от 5 до 90 кг товарного ореха, с одного 70...120-летнего дерева — 3,5 кг. Средний урожай с одного дерева в фисташниках Бадхызского заповедника не превышает 1,5 кг.

Впервые исследования плодоношения фисташников были проведены в 1929 г. Н. В. Смольским, который заложил две пробные площади в насаждениях I и II классов бонитета 100...110-летнего возраста на северном и северо-восточном склонах Кушкинской рощи.

На первой площади размером 3 га собрали товарного ореха 79,2 кг/га, или 3,39 кг на дерево, на второй площади размером 2 га — соответственно 121 кг/га, или 2,68 кг. Исходя из полученных данных был сделан пересчет на всю площадь фисташников и определен общий урожай — 1260 т воздушно-сухой фисташки. На одно плодоносящее женское дерево приходится 3,1 кг товарного ореха. Такая урожайность для среднеазиатских фисташников считается высокой — она определялась в год обильного плодоношения фисташки.

В Узбекистане количественный учет урожайности в фисташниках Бабатагского хребта впервые проводил И. К. Тросько в 1937—1940 гг. Среднегодовая биологическая урожайность товарного ореха со всей площади фисташников, исчисленная по методу пробных площадей, в 1937 г. была 200 т, 1938 г. — 160, 1939 г. — 50, 1940 г. — 100 т.

Материалы многочисленных наблюдений на пробных площадях позволили выявить зависимость урожая от процента женских деревьев в насаждении, сомкнутости крон, высоты над уровнем моря и экспозиции склона, типа насаждения и класса возраста. С увеличением диаметра кроны до 6...6,5 м урожайность возрастает, а с 7 м и выше — падает [2]. Эта зависимость сохраняется в годы со слабым и обильным плодоношением.

Как видно из таблицы 6, фактически заготовленное количество товарного ореха незначительно. В годы с малым плодоношением (1937—1938 — в Узбекистане, 1967 — в Туркмении) количество фактически собранного ореха не превышает 15...20 % урожая. При среднем и обильном пло-

**6. Урожай и фактическая заготовка орехов фисташки
в лесхозах Средней Азии**

Республика, лесхоз	Год	Урожай, т	Фактически заготовле- но, т	Фактическая заготовка от урожая, %
УзССР, Бабагагский	1965	371	103	28,0
ТССР, Кушкийский	1967	43,8	6,4	15,0
ТаджССР, Дагана- Киикский	1965	300	90	30,0
Шаартузский	1967	42	20	47
Пянджский	1965	160	68	42,5

доношении сбор составил от 28 до 47 %. Такая большая раз-
ница между биологическими возможностями фисташников
и фактической заготовкой орехов объясняется рядом при-
чин. С деревьев, а иногда и с целых участков насаждений со
слабым плодоношением урожай не собирают. Остаются
несобранными орехи с деревьев, расположенных в отдален-
ных и труднодоступных местах. Сбор плодов производится
не полностью, все верхушки деревьев остаются нетронутыми
или урожай там собирают частично. Значительная часть урожая
теряется при растягивании периода сбора, плоды перезревают,
оппадают, а затем растаскиваются грызунами. По нашим на-
блюдениям, деревья позднего срока созревания составляют
18 %. Практически плоды на этих деревьях часто остаются
несобранными. Отказ от распространенного одноразового
сбора и переход на двухразовый сбор повышают выход то-
варного ореха на 46 %. Весьма значительно снижаются пока-
затели заготовки из-за плохой организации сбора и контроля.

Анализ состояния плодоношения фисташников в разных
регионах Средней Азии показывает, что урожаи дикорастущей
фисташки крайне низки по сравнению с урожаями культурной
садовой фисташки. В садах на Апшеронском полуострове одно
дерево в зависимости от класса возраста и применяемого ухода
дает от 3 до 25 кг ореха (Тросько, 1947). В Индии с 7-летнего
дерева собирают 450 г, 10-летнего — 900 г, 15-летнего — 5 кг,
25-летнего — 9 кг (Choppin de J'anvry J., 1938). В Сирии
30-летнее дерево дает 20...30 кг орехов (2 т/га). В Сицилии
средний урожай с 1 га культурной фисташки — 44 ц, тогда как
средний урожай с 1 га фисташников, произрастающих на юге
Туркмении (даже в обильные по урожайности годы), — 0,87 ц.

Несмотря на низкую урожайность, валовой сбор в фисташ-
никах Средней Азии благодаря обширным их площадям может

быть значительным. Но фактический сбор урожая составляет лишь 15...30 % и редко 46...48 % от биологической возможности фисташников. Строгой закономерности в периодичности плодоношения не наблюдается. Плодоношение фисташки в значительной степени зависит от почвенно-климатических условий. Например, в фисташниках Бабатага в 1933, 1959, 1962, 1966 гг. и в культурах Куттакурганского лесхоза в 1960, 1962 гг. уже полностью сформировавшиеся плодовые почки погибли при летних гармсилах (горячих суховеях). Е. А. Ключкин [4] заметил, что плодовых почек бывает меньше не только после обильного цветения и плодоношения, но и после особенно засушливых лет. Влияние условий внешней среды на урожайность проявляется и в том, что в разных районах произрастания степень плодоношения бывает неодинаковой. Например, в 1934 г. в Таджикистане было заготовлено 120 т ореха, а в Узбекистане всего 5 т, в 1936 г. — в Таджикистане 140 т, а в Туркмении и Узбекистане урожая практически не было. Если Таджикская ССР в 1938 г. заготовила 345 т, то Туркмения всего 9 т. И только в 1929 и 1965 гг. фисташники обильно плодоносили по всей Средней Азии. В настоящее время есть реальные возможности значительного повышения урожайности фисташниковых лесов с помощью лесохозяйственных, лесокультурных и организационных мероприятий.

Водный режим фисташки. Фисташка настоящая — растение сухих субтропиков, хорошо приспособленное к обитанию в зоне субтропических пустынь. Она может произрастать в таких засушливых условиях, где другие плодовые и орехоплодные породы не могут существовать из-за недостатка влаги. Здесь она растет при высокой почвенной и атмосферной засухе, которая в значительной степени влияет на общий обмен веществ растения и на его водный режим. Изучение взаимовлияния растения и среды, реакция растения на изменения внешних условий позволяет решить многие вопросы культуры фисташки, получившей большое развитие в горных районах, а также на равнинно-холмистых неорошаемых землях предгорий Средней Азии.

О степени засухоустойчивости растений, произрастающих в засушливых районах Средней Азии, можно судить по особенностям их водного режима — интенсивности транспирации, степени оводненности листьев, движению устьиц, сосущей силе листьев.

Засухоустойчивость фисташки характеризуется высокой интенсивностью транспирации, являющейся одной из ее основных биологических особенностей. Этот показатель приобрета-

ет особое значение в жизни древесных пород при культуре их в засушливых условиях богарного лесоразведения. Засухоустойчивость зависит от морфологических признаков и анатомических особенностей строения растений — структуры листьев, состояния устьиц, осмотического давления, развития корневой системы, а также от агротехнических приемов. Детальное изучение интенсивности транспирации будет способствовать решению вопросов по подбору ассортимента древесных пород и кустарников, теоретическому обоснованию густоты их размещения, что часто определяет успех лесоразведения.

Кривая дневного хода интенсивности транспирации фисташки имеет одновершинный характер, а у таких засухоустойчивых пород, как айлант, акация белая, гледичия, — двухвершинный. Наличие двух пиков в кривой дневной транспирации многие ученые видят в процессе ассимиляции, которая также характеризуется двухвершинной кривой. В жаркую погоду процессы ассимиляции возрастают, повышается осмотическое давление в тканях листьев, а это, в свою очередь, приводит к снижению интенсивности транспирации. Накопление же в листьях продуктов ассимиляции повышает водоудерживающую способность тканей листа и сокращает потерю влаги через устьица. Транспирация вновь возрастает, как только происходит отток накопленных ассимилятов.

В засушливых условиях богарного лесоразведения прямая зависимость хода дневной транспирации от температуры воздуха наблюдается только при достаточной влажности почвы, при засухе у многих растений резко снижается ее интенсивность. У фисташки же она остается высокой во всех районах обитания.

Анализ материалов по интенсивности транспирации фисташки в различных районах произрастания показывает, что при некоторой разнице количественных показателей сохраняется общая закономерность в течение суток. Такая же зависимость отмечается при сопоставлении данных динамики среднедневной транспирации по месяцам (табл. 7).

По данным, приведенным в таблице 7, наибольшая транспирация у фисташки наблюдается в июне, когда в богарной зоне влажность почвы еще достаточна для большинства древесных пород, а в июле — августе по мере убывания влаги в почве она резко снижается и у некоторых древесных пород наблюдается глубокое завядание. У фисташки в это время транспирация сохраняется на довольно высоком уровне. В Каттакургане в июне ее среднедневной показатель был равен 4487 мг/ч на 100 см² листьев, в июле он снизился всего на 291 мг. В последующие декады ее интенсивность снова посте-

7. Сезонный ход интенсивности транспирации
фисташки, мг/ч на 100 см² листьев

Место наблюдений	Возраст, лет	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	В среднем за сезон
Каттакурганский лесхоз УзССР ¹	18	3968	4487	4196	3657	2221	3706
Урочище Тамчи ТаджССР ²	17	3300	4067	3801	3081	1971	3244
Стационар Чон-Арык КиргССР ³	3		2558	1295	212	332	1100

¹ Абласв С. М. (1967).

² Чернова Г. М. (1986).

³ Карафа-Корбут И. Г. (1961).

ленно снижалась. Незначительное ее повышение иногда наблюдалось в сентябре после дождей.

В отличие от многих древесных пород интенсивная транспирация у фисташки поддерживается не только в течение суток, но и в период всей вегетации. Это объясняется наличием в почве физиологически доступной влаги и корневым регулированием транспирации. Говоря о зависимости транспирации от влажности почвы, следует остановиться на нижнем пределе доступной влаги для растений — коэффициенте завядания.

У различных хвойных пород, у белой акации и ясеня устойчивое завядание наступает при разной степени влажности почвы (Bates C., 1924). Коэффициент завядания для фисташки соответствует одинарной максимальной гигроскопической влажности почвы (Булычев, 1969). Следовательно, если максимальная гигроскопичность для типичных сероземов на равнинно-холмистой богаре Каттакурганского района, по разным глубинам колеблется от 2,2 до 3,5 %, то коэффициент завядания будет равен максимум 3,5...4,5 %.

Коэффициент завядания зависит не только от свойств почв, но и от морфолого-анатомических особенностей растений, в первую очередь, от развития корневой системы и соотношения ее с транспирирующей поверхностью.

Мощная корневая система фисташки, способная максимально использовать запасы влаги в почве, обеспечивает вы-

сокую транспирацию и нормальную работу листового аппарата. При иссушении почвы повышается сосущая сила корней. У отдельных пустынных растений она достигает 80...100 атм. Осмотическое давление клеточного сока фисташки в мае 20 атм, а к осени возрастает до 70 атм. Сосущая сила листьев фисташки к осени повышается до 87 атм. Осмотическое давление и содержание воды в листьях являются показателями эколого-физиологических особенностей растения. Обладая высокой сосущей силой и осмотическим давлением клеточного сока, фисташка находит в почве усвояемой влаги больше, чем другие растения. В июле с усилением засухи сбрасывают листья даже такие засухоустойчивые растения, как миндаль, парнолистник, листья же на фисташке не проявляют признаков угнетения, хотя интенсивность транспирации снижается, рост прекращается. Влажность листьев на протяжении дня держится примерно на одном уровне (с колебаниями 1...2 %). По уровню транспирации женское дерево превосходит мужское, листья женской особи содержат больше влаги. Содержание влаги в листьях в богарных культурах фисташки Каттакурганского лесхоза в мае — июне достигает 61...67 %, листья свежи и сочны. В июле — августе содержание влаги падает до 55...48 %, и лишь к сентябрю наблюдается ее повышение, видимо, обусловленное падением транспирации. Следовательно, дневное колебание влажности листьев незначительно. Среднесезонное содержание воды, по нашим наблюдениям, в листьях фисташки Каттакурганского лесхоза равно 56,2 % к сухой навеске, а на Чартакских адырах — 66,4 %. Высокое содержание воды в листьях, интенсивный водообмен на протяжении всего лета помогает фисташке без повреждений и заметных нарушений физиологических процессов переносить засуху.

Однако не следует полагать, что для нормального развития растение нуждается в расходовании всего того огромного количества воды, которое оно обычно теряет в естественных условиях своего местообитания. Транспирация очень часто может быть сокращена без вреда для растений. Одной из возможностей снижения транспирационной активности является внесение в почву минеральных удобрений, которые повышают содержание количества связанной воды и общее содержание воды, уменьшают отношение свободная/связанная вода (Капля, 1969). Масса надземной части и корней таких удобрённых растений значительно больше, чем неудо́ренных. Ионы минеральных солей изменяют не только общее содержание воды в клетках, но также и ее состояние, а следовательно, и

соотношение между свободной и связанной водой в тканях растений.

Минеральные вещества участвуют в обмене веществ: они становятся составной частью растений, влияют на их рост и обводненность тканей.

Определенная взаимосвязь интенсивности транспирации и содержания влаги в почве прослеживается в дневном и сезонном изменениях воды в листьях фисташки (табл. 8, 9).

8. Дневной ход транспирации и содержание влаги в листьях фисташки (предгорья Чаткальского хребта, конец апреля)

Часы наблюдений	Транспирация, г/м ² в час		Влажность листьев, % к сырой массе	
	мужское дерево	женское дерево	мужское дерево	женское дерево
8	165	215	53	53
10	408	471	53,6	53,9
12	444	475	50,7	53,6
14	474	408	52,1	54,3
16	438	474	53,6	54,5
18	—	—	53,7	54,1
В среднем	386	408	52,7	53,9

9. Сезонный ход транспирации и содержание влаги в листьях фисташки (Каттакурганский лесхоз)

Месяц	Транспирация, г/м ² в час	Влажность листьев, % к сырой массе
V	397	67
VI	449	61
VII	420	55
VIII	366	48
IX	222	50
В среднем за сезон	371	56

В течение дня повышение транспирации приводит к снижению содержания влаги в листьях. Наименьшее количество влаги в них приходится на 12...14 ч - время максимальной транспирации. В вегетационный период листья фисташки содержат в среднем 56 % влаги. Высокое содержание воды в листьях обеспечивает фисташке возможность переносить летнюю засуху

без значительных нарушений физиологических процессов. Интенсивный водообмен, газообмен способствуют нормальному ходу процесса ассимиляции, предохраняют листовые пластинки от перегрева и ожогов даже в период суховея, когда температура воздуха достигает $44...46^{\circ}\text{C}$.

Фисташка положительно реагирует на улучшение влагообеспеченности и минерального питания интенсивным ростом и развитием. Вся агротехника должна быть направлена на накопление и бережное расходование влаги в течение вегетационного периода.

Отношение фисташки к температурному фактору. Фисташка настоящая — теплолюбивая и довольно морозостойкая орехоплодная порода. Основные массивы естественного происхождения фисташки в СССР сосредоточены в наиболее теплых районах республик Средней Азии, хотя небольшие площади фисташников имеются и в северных частях этого региона. Фисташка успешно развивается при средней температуре вегетационного периода не менее $24...25^{\circ}\text{C}$. Для нормального роста и развития фисташке необходима сумма активных температур не менее 3400° , для наступления фазы цветения нужна сумма активных температур 533° , а для массового созревания плодов — 3258° .

Велика и жаровыносливость фисташки. В районе Кушки фисташка без видимых повреждений переносит температуру воздуха $45...48^{\circ}\text{C}$ на поверхности почвы, при относительной влажности воздуха $8...10\%$. Во время суховея в июле 1953, 1975 гг. листовой аппарат таких засухоустойчивых пород, как айлант, ясень согдианский, акация белая, был значительно поврежден. Фисташка же никаких признаков завядания не проявила.

В литературе имеются сообщения, что в районах естественного произрастания в Средней Азии фисташка выносит понижение температуры до $-25...-30^{\circ}\text{C}$. В районе Бадхыза абсолютный минимум опускается до $-32,8^{\circ}\text{C}$, и фисташка там тоже не вымерзает. На северной границе ареала в Киргизии она выдерживает даже -41°C . Не страдает фисташка при такой же температуре в горах Западного Тянь-Шаня. Однако имеются сведения, что культурная фисташка Средиземноморья гибнет уже при $-10...-12^{\circ}\text{C}$.

Известно, что морозостойкость формируется в определенных природных условиях в течение длительного периода существования данного вида. Она зависит от условий среды, в которой происходило формирование растения. Степень морозостойкости зависит от закалки растения и готовности к пе-

резимовке, т. е. от прохождения им ряда физиологических и биохимических изменений. Закаливание происходит при любых отрицательных температурах, которые клетки растения переносят безболезненно. Лучшую закалку, которая сохраняется до начала весеннего сокодвижения, деревья получают во второй половине зимы.

Существует также прямая зависимость между состоянием покоя и морозостойкостью растений. После листопада фисташка переходит в стадию покоя и лишь в марте, на 2...3 недели позже других древесных пород, начинается набухание почек. Кроме того, естественные насаждения фисташки и места ее культуры приурочены к исключительно засушливым богарным условиям. Прекращение прироста побегов уже в июне — июле, полное их вызревание к осени, а также длительный и глубокий покой обеспечивают теплолюбивой фисташке высокую морозостойкость. Даже при ранних и внезапных морозах, при резком перепаде температуры от $+20^{\circ}\text{C}$ до -26°C ... -28°C (осенью 1954 г.), когда позднеспелые плодовые деревья в Узбекистане погибли на 33 % всей площади садов республики, фисташка не получила никаких повреждений.

В литературе отсутствуют материалы специальных исследований, характеризующие степень морозостойкости фисташки в период покоя и в начале вегетации. Существуют лишь различные косвенные показатели морозостойкости: повышенное содержание сахаров, жиров и липоидов усиливает морозостойкость растений. Чем меньше воды в листьях к концу вегетации растения, тем оно лучше оказывается подготовлено к зимнему покою, его морозостойкость возрастает.

Объективную информацию о морозостойкости растения можно получить посредством промораживания побегов, почек и соцветий. Такой эксперимент проводили в холодильной камере в середине и конце зимы, в начале весны. Выбор этих сроков был вызван тем, что плодоношению фисташки значительный ущерб причиняют морозы в конце зимы и заморозки в начале весны.

Существует определенная связь морозостойкости с содержанием воды в растении. В обводненности побегов просматривается определенная сезонность, зависящая от запасов воды в почве и изменений температуры воздуха в разные месяцы вегетационного периода (табл. 10). Наибольшая обводненность однолетних побегов наблюдается в мае, когда запасы доступной влаги в почве максимальны (16,0 8 мм). В июле запас влаги в почвенном горизонте 0...250 см падает до 3,74 мм, поэтому обводненность побегов резко снижается. С августа и до окон-

10. Влияние влажности почвы на содержание воды в однолетних побегах фисташки (Каттакурганский лесхоз Самаркандской обл.)

Месяц	Среднемесячная температура воздуха, °С	Запас доступной влаги в горизонте почвы 0... 250 см, мм	Содержание воды в побегах, % от сухой массы
V	19,5	16,08	216
VI	25,4	11,62	113
VII	26,3	3,74	93
VIII	24,3	1,13	64
IX	20,9	3,50	66
X	15,0	3,50	43
XI	9,7	4,70	53,2

чания вегетации снижение идет постепенно и достигает минимума в октябре — ноябре, что соответствует и минимальному запасу влаги в почве. Значительный процент воды в побегах (43... 64) даже при ее ничтожных запасах в почве (1,13...3,50 мм) объясняется высокой водоудерживающей способностью листьев фисташки и сопротивляемостью их обезвоживанию, что обусловлено повышенным содержанием связанной воды в клетках. В этом отношении фисташка превосходит многие другие древесные породы.

На 1.X в неорошаемых фисташниках Каттакурганского лесхоза однолетние побеги содержали 43 % влаги, а на 1.XI (после выпадения осенних дождей), когда растения еще вегетировали, влажность их повысилась до 53,2 %. Однако увеличение обводненности побегов в конце вегетации снижает морозостойкость фисташки. Своевременным уходом за почвой и удобрением можно повысить запасы усвояемой влаги в почве и накопление сухого вещества в растениях. Внесение азотно-фосфорных удобрений снижает обводненность побегов на 5... 13 %, увеличивая накопление сухого вещества в них на 7 %.

В период покоя низкие температуры (–30...–35 °С) не повреждают однолетних побегов и почек. В конце периода покоя фисташка снижает морозостойкость и тогда наблюдается значительная гибель побегов и почек. При –2...–5 °С погибают набухшие почки мужских деревьев и снижают сохранность плодовые почки. В период покоя мужские деревья более морозостойки, чем женские, поэтому мужские деревья в естественных насаждениях цветут чаще и обильнее.



ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ

Одним из основных и биологически обоснованных методов воспроизводства леса является его естественное возобновление. Фисташка обладает способностью возобновляться как семенным, так и вегетативным путем. Вегетативно фисташка размножается главным образом порослевым способом, очень редко отводками, когда в благоприятных условиях влажности наблюдается укоренение побегов, засыпанных землей.

Высокая побегопроизводительная способность фисташников, сохраняющаяся до 150 лет и более, способствует восстановлению уничтоженных в прошлом фисташников Средней Азии. Несмотря на то что фисташка быстро восстанавливается от поросли, систематические рубки приводят к истощению и гибели растений. Это одна из причин образования низкоплотных фисташковых насаждений порослевого происхождения.

На способность порослевого возобновления до 150...200 лет указывают многие ученые. В Бабатаге на высоте 1300 м над ур. м. в урочище Хазратбобо все срубленные нами 135 деревьев к концу вегетации образовали хорошую поросль: 100 из них было в возрасте 100 лет (по 16 побегов), 30 деревьев — в возрасте 150 лет (по 11 побегов) и 5 дуплистых деревьев в возрасте около 200 лет образовали по пять хорошо вызревших побегов.

Знание побегопроизводительной способности фисташки в различных условиях произрастания и в зависимости от возраста деревьев имеет важное значение при реконструкции естественных насаждений и культур с целью повышения их продуктивности и защитной роли. Побегопроизводительную способность фисташки автор изучал в культурах Самаркандской обл. Ранней весной здесь срезали деревья в возрасте 3, 5, 8, 10, 12 и 17 лет. Осенью производили пересчет количества порослевых побегов, образовавшихся на пнях из спящих почек. Отмечено, что с увеличением диаметра пня возрастает побегопроизводительность. Так, в 17 лет растение при диаметре среза 10,8 см образует в среднем 17 побегов. Наименьшее число побегов (4) было у фисташки в возрасте трех лет при диаметре

среза 1 см. Влияние возраста фисташки на образование побегов установлено и исследованиями И. В. Кравченко [5] для фисташников Бадхызского заповедника Туркменской ССР (табл. 11).

11. Побегопроизводительная способность фисташки настоящей в зависимости от возраста дерева

Возраст дерева		Количество спящих деревьев, шт.	Средние таксационные данные		Среднее количество побегов от одного пня
класс	лет		высота, м	диаметр, см	
I	1...20	11	2,0	8	6
II	21...40	21	2,5	10	6
III	41...60	14	2,6	12	8
IV	61...80	26	3,0	14	9
V	81...100	14	3,5	16	6
VI	Более 100	12	4,0	22	4
Деревья с гнилью	с сердцевинной	60	4,5	24	2

Как видно из таблицы, побегопроизводительность возрастает до 80 лет, затем по мере старения дерева образование поросли снижается.

Повышение побегопроизводительной способности фисташки с увеличением возраста объясняется утолщением ее ствола и наличием большого количества спящих почек, способных к пробуждению при срезке деревьев на пень. Способность фисташки к вегетативному восстановлению не только надземной части растения, но и к частичному обновлению корневой системы, несомненно, способствует сохранению насаждений.

Хуже обстоит дело с возобновлением фисташки естественным семенным путем, которое, за редким исключением, идет неудовлетворительно. Это отмечается во всех материалах лесоустройства. Так, например, С. М. Момот в 1934 г. при лесоустройстве фисташников Бабатагской дачи обнаружил 1–4-летний самосев и порослевой подрост от 2 до 150 экз/га. В фисташниках, произрастающих по хребту Аруктау (Таджикистан), на 1 га насчитывалось от 100 до 300 всходов фисташки, в Южной Киргизии — 160 (Озолин, 1970), в Кушкинском лесхозе — до 150...200, в Бадхызе — 162...175. Причину плохого естественного семенного возобновления авторы многих работ видят в систематических пожарах,

нерегулируемом выпасе скота, ежегодном сборе семян, уничтожении семян, оставшихся после сбора, млекопитающими и грызунами, а также в чрезмерных рубках, приведших к изреживанию фисташников. Сюда следует добавить и зареднение почвы травянистой растительностью, препятствующей прорастанию и росту всходов. Все эти факторы приводят к резкому снижению естественного возобновления фисташки и к ослаблению жизнеспособности молодых растений. Нередко приходится видеть экземпляры фисташки в фазе подроста, хотя они давно достигли возраста плодоношения. Поэтому изучение процесса естественного семенного возобновления фисташки представляет значительный интерес, так как ему принадлежит ведущая роль в восстановлении и расширении фисташников.

Состояние естественного семенного возобновления в Кушкинском лесорастительном районе. Территория Кушкинского лесхоза близка по своему статусу к заказнику. Выпас скота ограничен, а в отдельных урочищах доведен до минимума или полностью прекращен. Природоохранные меры способствуют лучшему естественному возобновлению фисташки. Данные учета и распределения самосева приведены в таблице 12, в которой показана прямая зависимость семенного возобновления от количества взрослых деревьев на 1 га. Так, например, на склонах северной экспозиции при средней густоте 10 деревьев на 1 га среднее число экземпляров подроста и самосева колеблется от 13 до 28, при густоте 150 — от 93 до 126, а при густоте 250...280 деревьев — 162...175 подроста и самосева.

Заметно влияние крутизны склона на количество подроста и всходов. При густоте 10—150 деревьев на 1 га количество подроста и самосева на пологих северных склонах (10...15°) составляет в среднем 13...93 экз., на более крутых (30...35°) — возрастает до 28...126 экз.

При исследовании естественного возобновления учитывалась также степень задернения почвы — проективное покрытие травянистой растительностью. Задернение почвы отрицательно сказывается на ходе естественного возобновления фисташки. Это видно из результатов учетов, проведенных на пробных площадях в Кушкинском лесхозе. Так, например, на склонах северной экспозиции при числе деревьев 10...100 шт/га количество подроста и самосева на почвах средней задерненности колеблется от 47 до 157 шт/га, на сильно задерненных почвах (с проективным покрытием трав от 70...90 %) — всего 24...83 шт/га, т. е. вдвое меньше. На склонах южной экспозиции

12. Зависимость семенного возобновления фисташки от крутизны склона и густоты материнского полога в насаждениях Кушкинского лесхоза на склонах северной экспозиции

Число деревьев на 1 га, шт.	Число экземпляров семенного возобновления, шт/га на склонах крутизной								
	10...15°			20...25°			30...35°		
	мин.	макс.	ср.	мин.	макс.	ср.	мин.	макс.	ср.
10	—	26	13	14	37	19	16	86	28
25	14	43	24	26	37	33	32	62	40
50	23	52	42	13	60	55	21	74	60
75	27	73	58	28	103	78	46	99	82
100	52	83	70	70	105	95	91	122	98
150	73	104	93	81	130	122	100	131	126
200	—	—	—	128	156	144	134	159	148
250	—	—	—	—	—	—	145	174	162
280	—	—	—	—	—	—	161	178	175

число экземпляров, возобновившихся на среднесмытых почвах, с проективным покрытием травянистой растительностью 20...30 % при 10–50 материнских деревьев на 1 га изменяется от 22 до 42 шт/га. На сильносмытых, хотя и менее задернованных почвах (0...5 % проективного травяного покрытия), возобновление снижается почти в два раза — до 13–18 шт/га. В этом случае отрицательно сказывается степень смытости почвы. Таким образом, частые рубки деревьев (даже только мужских) приводят к изреживанию материнского полога, а следовательно, к буйному развитию светлюбивых видов трав, повышению задернения почвы и резкому снижению естественного семенного возобновления. Например, в фисташниках Кушкинской рощи до 1929 г. ежедневно вырубали древесину в 5 раз больше годовичного прироста.

На крутых склонах (20...25°, 30...35°) возобновление фисташки происходит лучше, чем на пологих (10...15°). На крутых склонах дернина чаще разрушается сборщиками урожая и дикими животными. Следы их являются как бы кармашками для улавливания и задержки опавших семян. Кроме того, урожай орехов с деревьев, растущих на крутых склонах, собирают неохотно, а опавшие (созревшие) плоды скатываются на большое расстояние по склону. Отмечая небольшое количество подроста семенного происхождения и самосева в целом по всему объекту, в то же время следует указать на хорошее семенное возобновление на участках, где исключено

влияние ряда внешних воздействий. Н. В. Смольский и И. П. Смирнов [12] также указывали на прекрасное семенное возобновление в фисташниках Пеленговалийского урочища (недалеко от Кушкинского лесхоза), которое из-за отдаленности находится вне сферы отрицательных воздействий. Так, например, на четырех пробных площадях, заложенных нами в урочище Каменная балка в небольших куртинах с полнотой 0,4...0,6, на незадернованных почвах, где полностью отсутствовал выпас скота, количество благонадежного возобновления только в возрастной группе 6...10 лет составило: на восточном склоне — 250 шт/га, северо-западном — 499, а в возрастной группе 1...5 лет — 796, на северном — 310 шт/га. Следовательно, в Кушкинском лесхозе лучшие условия для произрастания фисташки и ее успешного восстановления имеются на склонах северных экспозиций, а в их пределах — на крутых склонах (30...35°) с проективным покрытием травянистой растительностью не более 40...60 %. На пологих северных склонах (10...15°) задернение заметно снижает появление самосева.

На южных склонах насаждения фисташки редкостойны, на сохранение и без того небольшого количества самосева здесь отрицательно влияет смытость почвы.

Состояние семенного возобновления в Бадхызском лесорастительном районе (государственный заповедник). В Бадхызском заповеднике до 1968 г. был широко распространен выпас скота, который причинял большой ущерб возобновлению фисташки: семенное возобновление почти полностью прекратилось. Тем не менее фисташники заповедника интересны для наблюдения и проведения исследований, в том числе и семенного возобновления. Деревья здесь произрастают по холмогорьям (600...1150 м над ур. м.) на типичных легкосуглинистых сероземах, на супесчаных, песчаных и щебнистых сероземах.

При учете естественного возобновления были охвачены прогалины, редины и насаждения с полнотой 0,3...0,5 на склонах четырех экспозиций. Возобновление в прогалинах и редилах изучалось на учетных площадках. В зависимости от состояния площади обследуемого участка и рельефа местности количество учетных площадок колебалось от 8 до 20 при равномерном распределении их по всему участку. На площадках проводился сплошной пересчет всходов и подростов с подразделением их по возрастным группам. Общая обследованная площадь прогалин 167,5 га, в том числе 129,9 га — с пастьбой скота и 37,6 га — без выпаса.

Возобновление фисташки на прогалинах при выпасе скота

крайне неудовлетворительное. Незначительное количество самосева отмечено в возрастных группах 1...5 и 6...10 лет. Подрост фактически отсутствует. На 1 га по всем экспозициям насчитывалось в среднем всего 5 растений.

Процесс возобновления лучше идет на прогалинах, где отсутствует выпас. Общее количество растений по всем возрастным группам здесь оказалось в 4 раза больше, чем на прогалинах, где выпасали скот. Однако и здесь подростка в возрасте 16...30 лет почти нет, потому что на этих участках заповедный режим был введен лишь 10...15 лет назад.

Рассматривая влияние экспозиции склона на появление самосева фисташки, можно заметить, что лучше оно идет на южных, затем на северных, западных и восточных склонах.

Большее число самосева на южных склонах (в худших условиях), чем на северных, можно объяснить тем, что в первые годы после образования заповедника южные склоны с разреженным травянистым покровом мало привлекали животных. Кроме того, в условиях слабого задержания семени, попавшие в почву, лучше прорастали. В дальнейшем отпад растений был более интенсивным на южных склонах. Через 15 лет на северных склонах сохранность возобновившихся растений фисташки была выше, чем на южных (возрастные группы 16...20 и 21...30 лет). Восточные и западные склоны по характеру возобновления почти не отличаются.

Лучшее возобновление фисташки по сравнению с прогалинами идет в редирах. На всех участках даже с пастьбой скота оно больше почти в 3 раза — 14,8 растения против 5 на 1 га. На склонах всех экспозиций, кроме южной, где скот не выпасают, естественное возобновление увеличилось в 2,5 раза — 45 растений против 20,2 на 1 га. Подрост возрастных групп 16...20 и 21...30 лет по-прежнему, как и на прогалинах, практически отсутствует.

Процесс естественного возобновления фисташки в насаждениях происходит значительно лучше, чем на прогалинах и в редирах. Среднее количество самосева и подростка как на выпасаемых участках, так и невыпасаемых в пять раз больше, чем в редирах.

В насаждениях с одинаковой полнотой возобновление лучше идет на южных, затем на северных склонах (по той же причине, что в редирах и на прогалинах). Заповедный режим в насаждениях благотворно сказался на самосеве и подросте: он увеличился почти в 4 раза по сравнению с участками, где выпасают скот.

Наибольшее количество фисташки наблюдалось в первых

двух возрастных группах — 1...5 и 6...10 лет; в последующие годы идет значительный отпад. К 20 годам количество подростка составило 23...28 % от числа всходов первой возрастной группы.

Всходы под кронами деревьев гибнут из-за недостатка света. Поэтому самосев и подрост в основном сохраняются вне кроны. Особенно большой отпад всходов происходит в первые два года. В засушливые годы всходы не появляются, если даже предыдущий год был урожайным и наблюдалось хорошее обсеменение участков. Из-за малого количества осадков семена часто не всходят или всходят поздней весной и полностью погибают. Сохранившийся самосев растет очень медленно.

Возраст растений, лет	1	2	3	4	5	6	7
Средняя высота, см	5,0	5,5	6,0	7,0	9,0	15,5	22,0

По мере развития корневой системы рост надземной части самосева до определенного возраста ускоряется.

Состояние естественного семенного возобновления фисташки в Чаткальском горно-лесном заповеднике. Фисташка в заповеднике растет куртинами, небольшими группами и даже единичными деревьями, отделенными друг от друга кустарниковой или травянистой растительностью, которая здесь представлена двумя формами роста — кустарниковой и древовидной. В отличие от южных районов Средней Азии (Баба-таг, Бадхыз), где фисташка образует чистые насаждения, в заповеднике на коричневых горно-степных почвах она растет совместно с другими видами деревьев и кустарников с числом деревьев на 1 га от 40 до 200. Фисташка здесь поднимается в горы до 1500 м над ур.м., на 300...400 м ниже, чем в других районах Средней Азии. Это объясняется более низкой, чем на юге, среднегодовой температурой.

В заповеднике нами был проведен сплошной учет деревьев на $1/2$ территории заповедника. Учитывались растения в возрасте от 4 лет и более, так как возрастная структура подростка является одним из показателей характеристики формирования леса.

Фисташники заповедника различны по возрасту, в них непрерывно происходит смена старших поколений более молодыми, являющимися резервом для перехода в старшие возрасты. Основное количество растений (66,7 %) принадлежит первым четырем возрастным группам: 4...10, 11...20, 21...40, 41...60 лет. Причем более 40 % из них появились после органи-

зации заповедника. Эти показатели свидетельствуют о положительном влиянии заповедного режима на ход естественного возобновления фисташки, но не характеризуют полностью успешность ее естественного возобновления.

Процесс естественного возобновления фисташки в условиях заповедника, где предупреждается возникновение пожаров, заметно ускоряется, но все же остается неудовлетворительным. Если принять во внимание долголетие фисташки и ее устойчивость к неблагоприятным условиям, то протекающий процесс естественного возобновления мог бы обусловить нормальную смену существующих сейчас древостоев. Однако современное состояние древостоев далеко от желаемого. Для повышения производительности фисташников и ускорения процесса их восстановления обычные меры содействия естественному возобновлению недостаточны. Здесь нужны более эффективные приемы, близкие к лесокультурным, например посев фисташки по лункам, когда уход за почвой и растениями в дальнейшем не проводится. Для сравнения посев также был произведен по площадкам и террасам, на которых в течение 5 лет осуществлялся уход за почвой. Для посева во всех случаях использовались стратифицированные семена из Бадхызского заповедника.

Средняя высота всходов в лунках к 13 августа была 6 см, на 1...2 см меньше, чем в культурах на террасах. Учет всходов весной 1960 г. показал, что приживаемость посевов в лунках составляла 75...76 %, а на террасах — 80 %. Это считается для культур фисташки хорошим результатом. В 1967 и 1970 гг. были проведены повторные наблюдения. Учет 1967 г. показал, что отпад за 10 лет составил на террасах всего 2 %, на площадках — 0,6, в лунках — 8...9 %. Наиболее развитыми оказались растения на террасах: средняя высота 155 см, максимальная — 290 см, диаметром 34 мм. Высота растений в лунках — 52...66 см, т. е. в три раза меньше, чем на террасах. Важно, что заметный отпад растений при всех способах обработки почвы наблюдался только первые 3...4 года, в дальнейшем он снизился и к 10 годам практически прекратился. Сохранность растений в лунках была 58,7 и 68 %. Аналогичные посевы по лункам размером 5 x 5 см были произведены осенью 1971 г. в Тумбинском ущелье Кушкинского лесхоза. Высевали также семена, собранные с дерева, только очищенные от околоплодников. Семена размещали вокруг пяти отдельно стоящих семенников через каждый метр по двум линиям, идущим сверху вниз по склону и по горизонтали склона через ствол дерева. Под каждым деревом устраивали 100 лунок (вне кроны), в

каждую лунку высевали по одному семени. Осенью 1972 г. сохранилось 32 % всходов, а через 3 года после посева осталось 26 %. Подобный опыт был повторен в 1979 г. на тех же участках. Сохранность всходов через 5 лет (осенью 1984 г.) была 29 %.

Семенное естественное возобновление фисташки на охраняемой территории хотя заметно улучшается, но все же протекает довольно медленно. Всходы раньше появляются на южных, затем на северных, западных и восточных склонах. Однако на южных склонах в дальнейшем происходит интенсивный отпад. Масштабы естественного семенного возобновления фисташки колеблются по годам. В засушливые годы семена или не всходят, или, появившись поздней весной, погибают, так как их корни не успевают проникнуть во влажные горизонты почвы. Процесс естественного семенного возобновления идет медленно, но имеет большое значение для восстановления фисташковых лесов при регулируемом выпасе скота или полном его запрете в отдельных районах и осуществлении других мер содействия возобновлению.



КУЛЬТУРА ФИСТАШКИ

В культуру фисташка введена сравнительно давно. В странах Средиземноморья ее выращивали более 2 тыс. лет назад из отобранных диких форм как садовую культуру в поливных условиях. Родиной фисташки настоящей считают Среднюю и Малую Азию [4]. Широко известна фисташка в садоводстве Ирана, Турции, Сирии, Сицилии, Ливии, Туниса, Алжира. В Северную Америку фисташка попала более 100 лет назад и культивируется в Калифорнии.

В нашей стране фисташка впервые была введена в культуру в конце XVIII в. В Никитском ботаническом саду (начало XIX в.) были проведены опытные посевы фисташки. Они сыграли определенную роль в развитии культуры фисташки и в других районах нашей страны.

Начало лесокультурному делу было положено в 1879 г. в Узбекистане. Работы по облесению гор (урочище Аман-Кутан) были начаты в 1880 г. До 1930 г. разведению фисташки на богарных землях не уделялось должного внимания. Поскольку процессы смыва и размыва почвы на безлесных и сухих склонах все более усиливались, постепенно назревала необходимость облесения засушливых склонов засухоустойчивой фисташкой. В 1937 г. на склонах Бабатагского хребта (урочище Аргамчи-сай) Денауский лесхоз произвел посевы фисташки, сохранившиеся в хорошем состоянии до настоящего времени. До 1946 г. посевы фисташки в горных районах среднеазиатских республик проводились ежегодно, но на ограниченных площадях, так как агротехника выращивания фисташки в разных лесорастительных условиях не была еще разработана. Приживаемость культур была крайне низкая.

Значительный интерес представляет опыт богарного разведения фисташки в нижней части предгорной богары на высоте 500...550 м над ур. м. В 1947 г. такие работы были начаты в зоне Каттакурганского водохранилища с целью защиты от эрозии почвы этого первого крупного гидротехнического сооружения в Средней Азии. В настоящее время культурой фисташки здесь занято более 3 тыс. га. Важное значение в создании

высокопродуктивных культур фисташки имеет использование сортовых семян или отобранных в естественных лесах с плодоносящих культур ценных форм.

Индивидуальная изменчивость формы плодов фисташки очень велика. В плодах с разных деревьев околоплодники имеют различную окраску — желтую, желто-кремовую, матово-кремовую, темно-красную, темно-фиолетовую, но чаще встречаются плоды с желто-кремовым околоплодником. Окраска околоплодника является характерным и постоянным признаком для одного и того же дерева, но не может служить признаком, определяющим качественные показатели костянок. Плоды с одинаковой окраской околоплодника могут быть с мелкими, крупными, закрытыми и открытыми костянками, а также иметь разную окраску косточки. Костянки фисташки сильно варьируют по величине и форме. Почти каждое дерево отличается от другого размерами плодов. Во всех районах произрастания встречаются как мелкие плоды (до 12 мм длины), так и крупные (20 мм и более), но процент их встречаемости различен для разных лесорастительных условий (табл. 13). Деревья с крупными орехами чаще встречаются в фисташниках Кушкинского лесхоза Туркмении (24%) и в урочище Ляур (Таджикистан) (21,3%). Здесь же наблюдается наименьший процент (16,3 и 17 соответственно) мелких плодов. Поэтому орехи кушкинских и таджикистанских фисташников в целом крупнее, чем в других районах Средней Азии. В пределах Таджикистана наиболее крупные орехи отмечены в насаждениях по хребту Аруктау.

Для фисташки характерно чрезвычайно большое варьирование формы плодов. Даже на одном дереве из семи описанных нами форм плодов можно встретить пять. В то же время в насаждении есть деревья, плоды которых имеют только одну форму: овальную или удлинненно-овальную, яйцевидную или округлую и т. д. Чем меньше разнообразие форм на одном и том же дереве, тем более выровненными являются его плоды. Такие деревья представляют определенный практический интерес, и эта особенность должна быть учтена при отборе хозяйственно ценных форм для дальнейшего семенного и вегетативного размножения.

Важный качественный показатель — раскрытость орехов (см. табл. 13). Наибольшее число деревьев с высоким процентом (53,7) раскрытых костянок встречается в насаждениях Кушкинского массива (Туркмения) и в Таджикистане (51,5). Около 49% насаждений кушкинских и 47,4% таджикистанских фисташников имеют раскрытие орехов от 50 до 100%, а ис-

13. Содержание ядра и изменчивость формы орехов фисташки настоящей, %

Место сбора	Содержание ядра в орехе	Распределение орехов по форме						
		овальные	удлиненно-овальные	эллиптические	округлые	конусовидные	серповидные	яйцевидные
Кушкинский лесхоз (ТССР)	48,6	40,0	27,3	12,1	4,7	1,4	0,3	14,2
Бабатагский хребет (УзССР)	46,0	27,9	33,6	23,1	3,3	3	1,0	8,1
Каттакурганский лесхоз (УзССР)	44,5	27,6	37,8	16,6	2,1	6,3	—	9,6
Урочище Ляур (ТаджССР)	46,8	32	26	24	3,1	5,0	—	9,9
Нуратинский хребет, урочище Кува-Кия	32	34,5	19,5	13,5	6,5	5,0	—	21,0

кусственные фисташники Каттакурганского лесхоза — 42,2 %.

Некоторое влияние на размеры и раскрытость костянок оказывает экспозиция склона. На северных и юго-восточных склонах орехи крупнее и больше раскрыты (51 и 54 % соответственно). В среднем процент содержания ядра в орехе далеко не одинаков для разных деревьев: в фисташниках Кушкинского массива он изменяется от 35 до 67, а в фисташниках хребта Аруктау — от 31,1 до 62,6. У 63,7 % деревьев Кушкинского массива выход ядра составляет более 50 %.

Отбор ценных форм фисташки. Посевы фисташки в республиках Средней Азии в последнее десятилетие получили широкий размах. Создано более 150 тыс. га культур, выполняющих лесомелиоративную роль и используемых для сбора плодов. Однако продуктивность остается невысокой. Это вызвано тем, что до недавнего времени все культуры фисташки закладывались случайными семенами, даже без сортировки по крупности. Чтобы повысить продуктивность фисташковых лесов на селекционной основе, необходимо использовать семена деревьев, обладающих наилучшим качеством плодов.

Количество отобранных ценных форм и сортов фисташки в Средней Азии было настолько мало, что оно не могло обеспечить выполнения даже небольшого объема лесокультурных работ. Формы из стран Южной Европы, Северной Африки, Калифорнии являются результатом длительного отбора из естественных фисташников (Озолин, 1973).

Для характеристики качественных показателей сортовых орехов приводим описание четырех лучших сортов зарубеж-

ной фисташки [7]: Атика — длина 24 мм, масса 100 орехов 115 г (Греция); Батури — длина 22 мм, масса 100 орехов 155 г (Сирия); Бронта — длина 23 мм, масса 100 орехов 103,9 г (Калифорния); Красная — длина 23 мм, масса 100 орехов 100 г (Турция). Эти сорта с довольно крупными орехами, но низким процентом раскрытости не получили распространения в нашей стране.

Первые работы по отбору ценных форм фисташки в нашей стране были начаты в 1936 г. Кушкинским опорным пунктом Всесоюзного научно-исследовательского института сухих субтропиков под руководством А. С. Карпова. В 1937 г. в фисташниках Бабатагского хребта И. К. Тросько начал работу по отбору и размножению ценных форм. К 1941 г. было отобрано 10 форм. В фисташковых лесах всех среднеазиатских республик имеются формы, не уступающие по качеству лучшим садовым сортам Греции, Сирии, США (Калифорния), Турции и Ирана. При отборе ценятся следующие признаки: крупность ореха (около 1 г и более); процент раскрытости (более 75), ширина щели раскрытости створок скорлупы (не менее 1 мм); цвет скорлупы (светлые тона), высокая и устойчивая урожайность; содержание жира (более 55 %); устойчивость к болезням; форма костянки.

В Туркменской ССР (Кушкинский лесхоз, Бадхызский заповедник) работы по отбору форм проводились нами с 1965 по 1976 г. Были выделены 26 деревьев, заслуживающих внимания как маточники для получения семян и вегетативного размножения (табл. 14).

14. Встречаемость деревьев (%) с различным раскрытием костянок в насаждениях

Местопроизрастание	Процент раскрытых костянок											Средний процент раскрытости костянок
	0	1...10	11...20	21...30	31...40	41...50	51...60	61...70	71...80	81...90	91...100	
Бабатагский лесхоз (УзССР)	9,4	4,8	8,2	13,3	9,2	10,6	10,6	7,0	10,3	8,3	8,3	46,7
Каттакурганский лесхоз (УзССР)	7,2	5,8	9,4	14,2	11,4	9,8	10,9	9,0	7,3	7,1	7,9	49,1
Бадхызский заповедник (ТуркмССР)	5,1	7,1	11,3	11,0	15,1	13,6	9,6	7,1	6,3	6,9	7,0	47,1
Кушкинский лесхоз (ТССР)	4,6	6,3	6,7	10,3	10,7	12,6	12,9	8,3	7,9	9,1	10,6	53,7
Урочище Ляур (ТаджССР)	5,2	5,3	6,4	14,3	11,5	10,1	12,2	10,4	9,1	8,2	7,5	51,5

В Киргизской ССР основная площадь фисташковых лесов сосредоточена на территории Ленинского механизированного лесхоза, расположенного в поясе адыров с абсолютными высотными отметками 800...1500 м над ур. м.

Отбором лучших форм фисташки в этих насаждениях с 1964 по 1966 г. занимался В. Е. Озолин. За этот период им отобрано и описано 11 форм. В дальнейшем эта работа была продолжена С. Болотовым. Фисташники Киргизии искусственного и естественного происхождения имеют низкую продуктивность, поэтому мероприятия по улучшению их состояния невозможны без использования местных форм с высокими качествами плодов. В Киргизии отобрано 15 ценных форм. Основные показатели некоторых из них приведены в табл. 15.

В Узбекской ССР отбор проводился в фисташниках естественного происхождения Бабатагского лесхоза Сурхандарьинской обл. и в культурах Каттакурганского лесхоза Самаркандской обл. В насаждениях Бабатагского лесхоза нами отобрано 17 форм, заслуживающих внимания. Характеристика некоторых из них приводится в табл. 15.

Большой интерес для отбора ценных форм представляют культуры фисташки Каттакурганского лесхоза, созданные из семян Бабатагского лесхоза. Культуры еще молодые, имеются растения в возрасте от 1 года до 38 лет, занимают около 3 тыс. га. Ежегодный объем заготовок товарного ореха достигает 35 т — эта урожайность далека от потенциальных возможностей фисташников. При вступлении в плодоношение всех культур и их реконструкции ежегодный сбор может составить более 200 т товарного ореха. Выделенные лучшие формы используются в процессе реконструкции для улучшения сортового состава и вегетативного размножения (табл. 16).

Отобранные формы используются как источники высококачественных семян и как маточники. Кроме того, они являются ценным материалом для селекционной работы, но необходимо и дальнейшее улучшение агротехнических приемов.

Выявлена тенденция к снижению выхода ядра с увеличением массы ореха. Но эта закономерность у отдельных форм, как например 158А и 147А, нарушается. Такие формы представляют значительную ценность, особенно при других высоких качественных показателях плодов самого дерева. У них увеличение массы идет больше за счет возрастания содержания ядра по отношению к общей массе костянки.

Встречаемость костянок по величине, раскрытости, содержанию ядра и жиров в нем различна для разных деревьев и

15. Ценные формы фисташки, отобранные в насаждениях различных регионов Средней Азии

Селекционный номер формы	Урожай с одного дерева, кг	Масса 100 орехов, г	Выход ядра, %	Размеры ореха, мм			Раскрытость, %	Степень раскрытости косточки (ширина щели), мм	Содержание в ядре, %	
				длина	ширина	толщина			жира	углеводов
<i>Кушкинский лесхоз ТССР</i>										
166ФА	7	126,5	48,1	20,2	12,9	10,7	94	1,3	58,84	4,95
18А	6	122,3	47,8	22,4	10,9	10,09	76	2,5	57,09	5,15
Новый	16	119,3	48,1	20,73	12,2	10,88	100	2,46	58,54	5,38
168А	10	111,3	51,4	22,5	11,9	9,69	100	3,76	52,09	5,17
14А	4	110,0	52,6	21,7	10,6	10,21	96	2,20	59,30	5,35
1АБ	20	92,6	51,1	22,4	12,6	10,0	100	2,8	53,56	6,60
147А	17	93,5	51,1	18,6	11,6	10,9	93	3,15	55,49	5,05
158А	20	97,6	56,35	19,68	11,2	11,34	100	5,6	60,50	5,85
200А	12	95,6	51,5	20,1	11,4	11,4	100	3,9	56,15	6,35
300А	3,5	90,5	46,6	19,8	11,9	10,89	100	3,79	58,0	—
<i>Ленинский механизированный лесхоз КиргССР</i>										
4А	7,5	98,8	51,9	19,3	11,42	10,16	98	2,2	56,85	5,75
9А	6,0	85,0	49,8	18,77	10,6	8,9	100	1,34	54,45	5,78
1А	7,0	98,2	52,3	17,78	11,0	9,57	85	2,10	56,07	5,80
5А	8,5	94,6	47,0	18,54	9,84	9,0	94	0,9	56,19	5,85
26А	5,5	95,6	46,9	20,06	12,0	9,43	100	2,24	53,70	6,60
6А	6,0	109,6	51,3	21,5	11,16	9,84	81	2,95	55,52	4,70

16. Ценные формы фисташки, отобранные в насаждениях Узбекской ССР

Селекционный номер формы	Урожай с одного дерева, кг	Масса 100 орехов, г	Выход ядра, %	Размеры ореха, мм			Раскрытость, %	Степень раскрытости косточки (ширина щели, мм)	Содержание жира в ядре, %
				длина	ширина	толщина			
<i>Бабатагский лесхоз</i>									
10А	13	97,4	48,6	18,46	10,9	10,25	76,0	3,2	60,60
1АТу	12	111,0	51,3	20,5	11,7	9,2	82,0	1,1	60,0
3АТу	5	112,0	49,3	20,7	11,6	10,1	98,0	1,8	55,50
7АТу	7	100,0	50,0	19,0	11,4	9,6	100,0	2,8	58,75
4А	15	101,3	56,5	19,6	11,9	10,7	98,0	2,1	59,0
<i>Катта-Курганский лесхоз</i>									
3А		100	47,0	18,5	11,0	11,4	88	3,8	58,02
4А		98	51,3	20,9	11,4	9,2	82	1,9	59,60
111А		117,6	48,7	20,7	11,9	10,8	78	1,5	57,80
116А		81,8	52,4	18,6	10,5	9,5	96	1,6	57,30
117А		82,8	56,3	19,7	10,6	9,7	97	1,2	59,50

для разных районов и может незначительно колебаться по годам и срокам сбора плодов. Встречаются орехи овальной, удлинненно-овальной, эллиптической, яйцевидной, округлой, конусовидной и серповидной форм. Использование ценных форм фисташки для семенного и вегетативного размножения — большой резерв повышения урожайности создаваемых культур.

Агротехника создания культур. В засушливых условиях успешное выращивание фисташки возможно только с применением комплекса агротехнических приемов, способствующих накоплению в почве осенних и ранневесенних атмосферных осадков и сокращению расхода влаги знойным летом. Ведущее место в комплексе агротехнических мероприятий занимает предпосевная обработка почвы, которая улучшает водный режим. Водный режим богарных почв относится к непромывному типу, характеризующемуся промачиванием почвенной толщи на небольшую глубину от 80 до 150...200 см. В течение года при определенном температурном режиме происходит перемещение влаги в более глубокие горизонты почвогрунта.

Завядание у древесных пород происходит при различной степени влажности почвы. Завядание фисташки в Западном Копет-Даге наступает при полуторной максимальной гигроскопичности почвы, в предгорьях Киргизского хребта — при одинарной. Влажность завядания зависит не только от свойств почв, но и от биологических особенностей растений, главным образом — от степени развития корневой системы. Как уже говорилось, у фисташки глубина проникновения корней в почву, горизонтальная их проекция и длина во много раз превышают высоту кроны и ее горизонтальную проекцию.

Характеризуя значение корневой системы в обеспечении влагой надземной части растений, Н. А. Максимов (1944) отмечал, что в сухой почве не столько вода притекает по почвенным капиллярам к корневым окончаниям, сколько "корневые окончания "гоняются" за водой и ради нее энергично роют почву, не оставляя неиспользованным ни одного кубического ее миллиметра".

Мощно развитая корневая система, высокая сосущая сила корней и листьев — вот те особенности, которыми объясняется, почему засухоустойчивость у фисташки выше, чем у многих других древесных пород. Фисташка способна произрастать без видимых признаков угнетения на крайне сухих почвах. Однако она очень чувствительна к улучшению водного режима и повышению плодородия почвы, на что реагирует быстрым

ростом и ранним началом плодоношения. Агротехническими приемами (в первую очередь правильным выбором способов подготовки почвы для разных условий) можно успешно регулировать водный режим богарных земель и добиваться хорошего роста и плодоношения фисташки.

Способы подготовки и режим влажности почвы. В зависимости от крутизны склона, количества атмосферных осадков и характера лесокультурной площади в горных районах под культуры фисташки почву подготавливают различными способами: в виде площадок, плужных борозд, полос различной ширины, сплошной пахоты, выемочно-насыпных и напашных террас.

П л о щ а д к и впервые применили в Кушкинском лесхозе в 1930 г. Широкое распространение они получили на склонах Бабатагского хребта. В начальный период возделывания фисташки в Средней Азии подготовку почвы площадками проводили на склонах разной крутизны.

Площадки делают разных размеров (2 × 1 м, 2 × 1,5, 1 × 1,5 и 1 × 1 м) с водосборными канавками-усиками и без них. Длинные стороны площадок размещают по горизонталям склона в шахматном порядке. Расстояние между центрами площадок по горизонтали 4 м, между рядами — 5 м. На 1 га размещают 500...600 площадок (Тресько, 1955). Площадки готовят осенью после первых дождей. Дернину снимают вручную и укладывают на откос у нижнего края площадки. Дно площадки рыхлят на глубину 20...22 см, придавая ему небольшой обратный уклон. Весной производят предпосевное рыхление.

П о д г о т о в к а п о ч в ы п л у ж н ы м и б о р о з д а м и шириной 0,7 м распространена в основном в Кушкинском и частично в Бабатагском лесхозах. Используют плуг ПЛ-70, на котором монтируют высевающее приспособление и дополнительные рабочие органы для рыхления дна борозды и заделки семян (Фоменко, 1969). В лесхозе с 1954 по 1968 г. высеяли фисташку на площади 10474 га. Следует отметить, что этот способ дает удовлетворительные результаты лишь в Кушкинском лесхозе на легких суглинистых, супесчаных и песчаных сероземах. Плужные борозды применяют на пологих склонах с крутизной 5...15°, а также в нижних частях склонов и по дну саев. Приживаемость культур до 59 %.

П о л о с н а я обработка почвы проводится на склонах крутизной 5...10° по раннему пару. Основную глубокую пахоту проводят в марте — апреле полосами шириной 2,5 м, в Нуратинских горах — 4 м. Осенью, в конце октября — в ноябре, после выпадения осадков полосы перепахивают на зябь. Ранней

весной следующего года (март — апрель) после боронования (закрытия влаги) проводят предпосевную обработку полос: их перепахивают плугом без отвала с одновременным боронованием. На легких, малоуплотняющихся почвах предпосевную вспашку можно заменить чизелеванием с боронованием или только ранневесенним боронованием. В противоэрозионных целях полосы делают поперек склона, по горизонталям. При неоднократных дальнейших уходах за почвой — перепашке с отвалом пласта на нижнюю часть склона — полоса приобретает горизонтальное положение или даже незначительный обратный уклон, способствующий задержанию поверхностного стока.

Сплошная обработка почвы проводится на склонах крутизной до $5...8^\circ$ по системе черного пара. Глубина основной вспашки 35...40 см, которая осуществляется строго поперек склона.

Следует отметить, что в горных районах площадей, пригодных для сплошной механизированной пахоты, мало. Это донные части саев шириной 40...50, редко до 300 м, пустыри и прогалины. На равнинно-холмистых предгорьях таких земель больше. Эти территории обычно используются под зерновые культуры. Здесь подготовку почвы начинают с лущения стерни, чтобы сохранить побольше влаги и заделать семена сорняков, которые уничтожают при основной вспашке. Ранней весной при первой возможности почву боронуют. В первой половине лета проводят культивацию на глубину 12...14 см.

Н а п а ш н ы е т е р р а с ы устраивают многократным проходом плуга в одном направлении. Ширина полотна террасы 3,5 м (семь проходов плуга). Глубина вспашки 50...60 см с отвалом пласта вниз по склону. Для планировки полотна террасы используют бульдозер. Осенью проводят безотвальную вспашку на глубину 40 см, ранней весной следующего года боронование и предпосевную культивацию.

В ы е м о ч н о - н а с ы п н ы е т е р р а с ы. На горных склонах крутизной более 15° культуры фисташки создают на ступенчатых (скамьевидных) террасах. Террасирование склонов — эффективное средство превращения поверхностного стока вод во внутрипочвенный. Предотвращается смыв почвы и создается благоприятный водный режим почвы для жизни растений и др. Емкости террас рассчитываются с учетом улавливания ими суточного максимума осадков. Строительство террас осуществляется с помощью террасера Т-4, начиная с наиболее высокой части участка. Террасы строятся за год до посева (в течение лета). Осенью (в год строительства) после

первых дождей полотно террасы глубоко рыхлится безотвальными плугами. Предпосевная подготовка почвы заключается в культивации. Полотно террасы — 3,5...4 м, с обратным уклоном до 5°. Протяженность террас на 1 га и расстояние между ними зависят от крутизны склона и соответственно равны 900...1500 м и 6...14 м по склону.

Для характеристики состояния влажности почвы при различных способах ее подготовки взят тот год, в который выпало всего 95 мм осадков, так как при засухе особенно четко проявляется влияние обработки почвы на запасы в ней влаги. Определение влажности проводилось совместно с С. В. Фоменко.

На площадках размером 1 × 1,2 м на южном склоне влажность почвы была невысокой: в апреле в горизонте 0...20 см — 9,8...11 %, в слое 20...130 см — только 5,7 %. В последующие месяцы шло интенсивное иссушение почвы и уже в мае в горизонте 50 см влаги было 2,9 %, что недоступно даже для фисташки. Глубина зоны иссушения постепенно увеличивалась и к концу лета достигла 80 см. Здесь влажность была 1,1...4 % и только в горизонте 90...160 см сохранился небольшой процент доступной влаги. Влажность почвы на площадках северной экспозиции была на 2 % выше, чем на южных склонах. Однако эта разница отчетливо проявлялась только в нижнем (90...160 см) горизонте почвогрунта.

Влажность почвы плужных борозд шириной 0,7 м была несколько больше, чем на площадках. Это объясняется тем, что борозды на пологих склонах имеют более гумусированные почвы. Площадки же делают обычно на крутых склонах.

При пахоте п о л о с а м и шириной 2,5 м влаги накапливается в два раза больше, чем на площадках и в бороздах. На южном склоне средняя влажность горизонта 0...160 см в апреле составляет 14,5, в мае — 7,9 %, на северном склоне — соответственно 17,9 и 12,2 %. В последующие месяцы влага быстро просачивается в нижние горизонты почвогрунта, а в слое 0...160 см некоторое преимущество в содержании влаги на вспаханных полосах сохраняется до конца вегетационного периода.

Одним из самых эффективных приемов по накоплению и сохранению влаги является с п л о ш н а я п а х о т а. При этом способе обработки почвы накапливается наибольшее количество влаги. Средняя влажность горизонта 0...160 см в апреле была 15,7 %, т. е. в 2,5 раза больше, чем на площадках, и на 1,2 % выше, чем при полосной обработке. Преимущество сплошной пахоты сохраняется до октября, хотя и в незначи-

тельной степени. При исследовании влажности почвы в горизонте 160...270 см выяснилось, что на легких почвах Кушкинского лесхоза перемещение влаги в нижние слои грунта происходит достаточно интенсивно. Поэтому, если влажность в верхнем слое (0...160 см) с апреля убывает, то в нижних горизонтах (160...280 см) она увеличивается. Аналогичное явление нами установлено под участком пара на типичных сероземах Каттакурганского лесхоза. Годовая сумма осадков была 300,7 мм. Зимне-весеннее увлажнение почвы достигало горизонта 180 см, где влажность 12 апреля была 9,7 %. Далее до глубины 360 см влажность почвы не поднималась выше 6,5 %, а 4 октября, после перемещения влаги в нижние слои, горизонт 200...280 см имел влажность 8,3 %, на отдельных участках — 9,4 %. В слое 280...360 см при среднем показателе 7,2 % максимум (7,9 %) отмечен на глубине 330 см.

Террасы по своей способности накапливать и сохранять атмосферные осадки близки к сплошной пахоте. В мае и июне влажность почвы на террасах на 0,7...1,4 % больше, чем на сплошной пахоте, но в дальнейшем потеря влаги здесь происходит быстрее. В конце сезона на пашне в горизонте 0...150 см влаги на 0,7 % больше, чем на террасах.

Большой интерес представляет изучение влажности почвы на новых для фисташки землях равнинно-холмистой богары Узбекистана. Здесь культуры фисташки создаются только по сплошной пахоте — по черному или раннему пару.

Сероземы на глубоких лессовых отложениях предгорий обладают хорошей водопроницаемостью. В апреле зимне-весеннее увлажнение на целине распространялось до 170 см, где влажность колебалась на уровне 16—17 %. Глубже 180 см наблюдался резкий переход от увлажненного горизонта к сухому с влажностью 4,6 %. Средняя влажность двухметрового слоя почвогрунта в апреле 14,1 %, в начале октября — 5,2 %. Потеря влаги на целине за лето составила 8,9 %, тогда как под паром она изменялась постепенно. Средняя влажность на целине в октябре была 5,2, а на паровом поле — 9,8 %. Потеря влаги за лето на участке пара составила 4,7 %, т. е. в два раза меньше, чем на целине.

При всех способах подготовки почвы содержание влаги в ней зависит от количества атмосферных осадков, от экспозиции и крутизны склона. Это подтверждают и исследования, проведенные на склонах Нуратинского хребта В. М. Григоровым (1978) в годы с неодинаковым количеством осадков на южных и северных склонах. В различных лесорастительных районах наибольшее накопление влаги в почве обеспечивают

сплошная пахота, затем — выемочно-насыпные, напашные террасы и полосная пахота, а наименьшее — площадки. В категории лесокультурной площади, где можно провести сплошную пахоту или террасирование, не следует их заменять более дешевой обработкой в виде полос или площадок. Высокопроизводительные культуры фисташки можно получить только при соответствующей агротехнике, обеспечивающей максимальное накопление влаги в почве.

Приемы повышения всхожести семян. Получение полноценных дружных всходов при наименьшей норме посева — важнейшая задача при создании искусственных насаждений фисташки. Эффективное решение этого вопроса во многом зависит от качества семян. При определении достоинств посевного материала должны быть учтены наследственные особенности, в основном зависящие от маточных деревьев, в которых собираются семена. До 1968 г. качество семян древесно-кустарниковых пород оценивали по всхожести или доброкачественности и чистоте.

Семена фисташки разнокачественны не только по их морфологическим особенностям, но и по продолжительности периода покоя и отношению к температурным воздействиям. Лабораторная всхожесть семян фисташки, в зависимости от района сбора, года, высоты над уровнем моря и других причин колеблется от 60 до 85 %. Прорастание семян фисташки в лабораторных условиях наступает очень быстро: уже на 3-й, 4-й день процент всхожести может превысить 27. Это относится преимущественно к костянкам с раскрытой скорлупой, которые отличались более высокой энергией прорастания.

Так, на 5-й...7-й день в первом варианте опыта (раскрытые семена) проросло 60...65 % семян, тогда как во втором (закрытые семена) — 41...44 %. Семена с раскрытой по шву скорлупой, обладающие очень высокой энергией прорастания, должны быть в первую очередь использованы для улучшения сортового состава фисташников. Семена, проросшие на 2-й, 3-й день, а затем высеянные в грунт, всходят на 5...6 дней раньше других.

Всхожесть семян на 10-й день была у раскрытых семян 73 %, у нераскрытых — 61 %. Соответственно из 27 и 39 % непроросших семян доброкачественными были 18 и 34 %. При дальнейшем проращивании они наклеывались очень медленно и прорастание растянулось до 102 дн. Отдельные семена не дали проростков и после указанного срока (табл. 17).

Это объясняется тем, что семена, даже собранные с одного дерева, характеризуются неодинаковым периодом покоя, что

17. Динамика прорастания семян фисташки при температуре 20...25 °С (срок хранения – 6 мес)

Продолжительность проращивания, дни										
3	5	7	10	20	24	27	42	47	92	102
<i>Всхожесть открытых семян (%)</i>										
27,3	60	65	73	73	73	78	78	84	84	91
<i>Всхожесть закрытых семян (%)</i>										
9,9	41	44	61	66	69	69	80	80	83	95

обуславливается различными причинами: местопрорастанием дерева, условиями освещенности, температурой, питанием и т. д. Одной из причин низкой всхожести семян фисташки является наличие среди них значительного количества (18...34 %) костянок с длительным периодом покоя. В некоторых образцах у семян с раскрытой скорлупой процент непроросших, но доброкачественных семян составляет 59,9. Если при соответствующих условиях семя не проросло, значит, оно еще не вышло из состояния покоя. Темпы прорастания семян зависят от степени их подготовленности к прорастанию.

При посеве фисташки на лесокультурную площадь необходимо иметь семена, не только способные прорасти, но обладающие максимальной энергией прорастания. Это очень важно, так как в южных, засушливых районах, где создаются культуры фисташки, влажный период очень короток. Чем быстрее прорастают семена, тем надежнее сохраняются всходы от вредного влияния весенней и летней засухи. Кроме того, длительное пребывание проросших семян в почве резко увеличивает их потери от мышевидных грызунов, птиц и других животных.

Семена фисташки, не проросшие в лабораторных условиях в течение 10...20 дней, при посеве на богаре, как правило, не успевают взойти, потому что верхний горизонт почвы быстро просыхает. Из таких семян могут появиться всходы, но из-за слабого роста корней они погибнут в засушливый летний период. Корневая система в этом случае не получает влаги, сохраняющейся в нижних горизонтах почвогрунтов.

Семена фисташки, как и многих других растений, отличаются друг от друга не только продолжительностью периода покоя, но и энергией прорастания и ответной реакцией на различные факторы воздействия.

Тепловая обработка семян фисташки способствует повышению их энергии прорастания и всхожести. В ряде случаев подобное воздействие является обязательным приемом при подготовке к посеву семян фисташки. Двенадцатичасовая замочка семян фисташки в теплой воде (30...35 °С) более чем в два раза сокращает период стратификации по сравнению с обычным способом пескования в течение 30...45 дн.

Испытание влияния различной температуры и разной продолжительности ее воздействия на сухие семена дало возможность установить, что прогревание семян фисташки при температуре 50...55 °С в течение 3...18 ч способствует повышению энергии их прорастания и всхожести. Наибольший эффект при одновременной обработке раскрытых и закрытых семян обеспечивает прогревание в течение 6 ч, при этом всхожесть и энергия их прорастания повышается в среднем на 18 %. Это особенно важно для получения дружных всходов при создании культур фисташки на богаре в условиях короткого влажного весеннего периода.

Некоторое влияние на жизнеспособность семян фисташки оказывают и отрицательные температуры. Семена фисташки, высеянные осенью или весной в естественных условиях, в зимний период подвергаются воздействию низких, а часто и отрицательных температур. Абсолютные минимумы температур в районах культуры фисташки достигают -30...-35 °С. Способность семян фисташки переносить низкие отрицательные температуры зависит от экологических особенностей среды произрастания, физиологического состояния семян и количества поглощенной ими влаги. На морозостойкость семян сильно влияет их влажность.

Отрицательное влияние оказывает температура -10 °С: процент доброкачественных, но непроросших семян очень велик, в отдельных случаях он достигает 70,9. В связи с нарушением обмена веществ значительная часть семян фисташки уходит в индуцированный покой или полностью теряет всхожесть. Поэтому для повышения всхожести воздушно-сухих семян необходимо строго соблюдать заданную температуру 15...20 °С при продолжительности обработки 24...48 ч. При этом всхожесть семян повышается на 17,8 %, а у семян с влажностью выше 25 %, выдержанных при -5 °С в течение 12...24 ч, улучшается всхожесть на 18,4 %.

Плодоношение фисташки не ежегодное. В жестких климатических условиях произрастания фисташки наблюдается периодичность в плодоношении. Неурожайные годы могут повторяться и 2...3 года подряд. Поэтому очень важно сохранить

семена всхожими в течение этого времени (для обеспечения ими лесокультурных работ).

Костянки фисташки имеют плотную скорлупу, но под действием влаги и температуры в них усиливаются процессы дыхания, что является одной из причин быстрой потери всхожести семян (аналогично семенам бука, дуба, конского каштана, грецкого ореха и других пород). Поэтому основным условием для длительного сохранения семян фисташки является низкая влажность семян без доступа воздуха.

В опытах семена, хранившиеся в герметичных сосудах, в отличие от семян, хранившихся в мешочках (марлевых, джутовых, полиэтиленовых), были изолированы от колебаний влажности и доступа воздуха. Температурный режим был практически одинаков. Без доступа воздуха, при постоянно низкой влажности процессы обмена веществ в семенах были резко заторможены, что удлинит срок их хранения.

Всхожесть семян в значительной степени зависит от природных наследственных признаков сортов и отдельных форм. Чтобы выяснить, в какой мере это положение присуще фисташке, нами был поставлен опыт по хранению семян ее различных форм, отобранных в естественных зарослях. Удалось установить, что с увеличением массы семян всхожесть их при хранении падает. Наименьшей всхожестью через 2,5 года хранения характеризовались семена с наиболее крупными костянками. Крупные семена первоначально имеют максимальную всхожесть, но при длительном (2,5 года) хранении всхожесть их падает быстрее, чем у мелких.

Лабораторная всхожесть семян аналогична грунтовой, которая в конечном итоге определяет получение полноценных всходов. Наибольшую грунтовую всхожесть показали семена фисташки 0,5- и 1,5-летнего хранения — соответственно 68,3 и 63,4 %, т. е. образцы, имевшие наибольшую лабораторную всхожесть (94 и 71 %). Почти в два раза меньше была грунтовая всхожесть семян, хранившихся 2,5 и 3,5 года, несмотря на то, что всхожесть в лабораторных условиях у обоих вариантов различалась незначительно. Это объясняется тем, что при обычном хранении энергия прорастания семян падает более интенсивно, чем всхожесть, что существенно влияет на грунтовую всхожесть.

Наилучшими посевными качествами обладают семена 0,5-летнего (свежесобранные), а затем 1,5-летнего хранения. Высокую всхожесть семян можно сохранить более длительное время лишь при хранении их в специальных условиях без дос-

тупа воздуха, при постоянной низкой влажности и температуре +5 °С.

Стратификация. Семена фисташки относятся к медленно прорастающим и при весенних посевах требуют предварительной подготовки к севу. Степень подготовленности семян к прорастанию в значительной мере определяет успех получения дружных всходов и их дальнейшую сохранность. В богарных районах выживают только те сеянцы, которые к моменту иссушения верхних горизонтов почвы успевают развить мощную корневую систему, уходящую в более глубокие увлажненные слои почвогрунта. Если высеяны наклюнувшиеся семена, то их корешки вскоре после посева углубляются в почву. Наклюнувшиеся семена вынуждены тратить некоторое время до момента прорастания, а это влечет за собой задержку в развитии корневой системы и возможную гибель растения с наступлением летнего засушливого периода. Поэтому важно предпосевной подготовкой семян ускорить их прорастание и повысить их грунтовую всхожесть.

Заслуживает внимания прежде всего ускоренный способ: семена в течение 12 ч замачивают в теплой (20 °С) воде — за этот период семена хорошо набухают. Затем семена перемещивают с крупнозернистым песком в соотношении 1 : 3, увлажняют и хранят в помещении слоем не более 50 см при температуре 18...20 °С. При необходимости смесь семян с песком слегка увлажняют и перелопачивают. Первые наклюнувшиеся семена появляются на 6-й день, а на 11-й день наклеивается 50...60 %. Стратифицировать семена фисташки можно в траншеях. За 30...40 дн. до посева их перемещивают с промытым крупнозернистым речным песком (соотношение 1 : 3), затем увлажняют, тщательно перемещивают и засыпают в траншею шириной 1 м, глубиной 60...70 см. Траншею сверху укрывают соломой, хворостом или матами. В дальнейшем для улучшения аэрации семена увлажняют и перелопачивают. При обоих способах стратификации семена предварительно подвергают 3-часовой тепловой обработке при температуре 50...55 °С или влажные семена промораживают при -5 °С. Оба рассмотренных способа подготовки семян к севу являются наиболее эффективными, простыми и широко внедрены в практику создания лесных культур и плантаций фисташки.

Семена фисташки прорастают под землей, семядоли не выносятся на поверхность почвы. Из-под семенной скорлупы фисташки вначале появляется зародышевый корешок, который растет очень быстро. Период от посева стратифицированных семян до появления всходов длится 20...30 дн. К моменту

выхода ростка из скорлупы семени корешок достигает длины 15...17 см. Корешок в нижней части белый, голый, а в верхней — с едва заметными волосками. В течение первого года надземная часть в богарных условиях растет очень медленно (в 15...20 раз медленнее, чем корень) и к концу года достигает 5...10 см. Ювенильные листья в отличие от листьев взрослого растения простые, ланцетные. С появлением на поверхности почвы первой пары листочков корешок проникает в глубь почвы на 27...49 см, а гипокотиль достигает длины 5...6 см в зависимости от глубины вспашки почвы и глубины заделки семян.

Глубина заделки семян — важный агротехнический прием, так как от типа первоначального корня зависит сохранность и рост растения. Глубина заделки зависит от механического состава почвы, сроков сева и мульчирования посевных лунок. На глинистых почвах семена фисташки заделывают на глубину 4...5 см, на суглинках и супесях — 6...7 см. Для типичных пылеватых сероземов равнинно-холмистой богары Каттакурганского района наилучшая глубина заделки 5...6 см, для горных районов Таджикистана — 6...7 см. Оптимальной глубиной посева семян фисташки на легких по механическому составу почвах Кушкинского лесхоза следует считать 6...8 см. При этом наблюдается лучший рост сеянцев и наибольшая их сохранность.

Посев фисташки. Культуры фисташки в производственных условиях создаются посевом семян на постоянное место, так как фисташка развивает глубокий стержневой корень и в богарных условиях не переносит пересадки. В орошаемых культурах или в богарных условиях с годовым количеством осадков более 500 мм можно заранее формировать разветвленную корневую систему саженцев путем подрезки, как это делается в питомниках для дуба. Однако основным способом создания культур на богаре остается посев семян на постоянное место с последующей прививкой на сеянцы лучших сортов и форм.

О сроках посева фисташки существуют различные мнения: одни считают, что наилучшими являются весенние посевы стратифицированными семенами, другие отдают предпочтение осеннему сроку. В Таджикистане посев в зимне-весенний срок (февраль — март) стратифицированными семенами считается наиболее целесообразным. Такая разноречивость, очевидно, объясняется неодинаковыми лесорастительными условиями различных районов, для которых эти сроки рекомендовались.

Для условий равнинно-холмистой богары Самаркандской обл. наилучший результат, как по количеству всходов, так и по их сохранности и дальнейшему росту получен при мартовс-

ком сроке посева в период, когда наблюдается устойчивый переход температуры воздуха через 5 °С. Среднемесячная температура марта, по многолетним данным метеорологической станции "Каттакурганское водохранилище", равна 7,2 °С. Самый низкий процент всходов (кроме октябрьского срока) получен при посеве 10 апреля. При этом отмечена и наибольшая гибель всходов. Исследования показали, что корневые системы растений апрельского посева из-за позднего развития не успевают углубиться в поисках влаги в нижние горизонты почвенного профиля и гибнут. Невысокий процент грунтовой всхожести при осеннем и зимнем посевах объясняется длительным пребыванием семян в почве. За это время они подвергаются резким переменам температуры. Зимой в условиях Каттакургана Самаркандской обл. часто наступает оттепель, чередующаяся с морозами, что вызывает гниение семян. Кроме того, зимой семенами часто лакомятся грызуны. И еще один важный момент, существенно влияющий на появление всходов, — образование почвенной корки на бесструктурных сероземах. При мульчировании посевных лунок почвенной корки не образуется, больше сохраняется влаги и снижается влияние колебаний температуры. Поэтому мульча заметно повышает всхожесть семян и их сохранность. Мульчирование посевов следует считать обязательным агротехническим мероприятием при всех сроках сева.

Для юга Туркмении лучшим сроком посева фисташки (при использовании стратифицированных семян) является период с 10 февраля по 10 марта, который связан (как и в Самаркандской обл.) с благоприятным температурным режимом воздуха. Возможен также зимний посев сухими семенами в декабре при соответствующей борьбе с грызунами.

Вегетативное размножение. При семенном размножении фисташки в потомстве часто происходит сложное расщепление признаков и возникающие при этом различные формы могут оказаться далеко не равноценными в биологическом и хозяйственном отношении. Часто для посевов используют семена низкого качества, что также мало способствует повышению продуктивности фисташников. Поэтому вегетативное размножение, заключающееся в получении новых растений из частей материнского дерева, надежно обеспечивает полную передачу особенностей сорта или лучших форм новому поколению. Метод вегетативного размножения, как указывает И. С. Мелехов (1980), используется для быстрого последующего получения семенного материала. Кроме того, при вегетативном размножении растения раньше семенных вступают в пору пло-

доношения. При использовании для окулировок ценных сортов и форм фисташки повышается урожайность и качество орехов. В естественных условиях фисташка успешно возобновляется пней порослью.

Из всех способов вегетативного размножения для фисташки наиболее приемлема прививка глазком (или окулировка), которая служит основным приемом повышения производительности естественных фисташников Средней Азии.

Первые опыты по окулировке фисташки в Средней Азии были начаты в 1938 г. И. К. Тросько на Бабатагском опорном пункте Узбекской агролесомелиоративной опытной станции. Работы, проведенные им, показали, что затруднения, вызванные выделением смолы при соответствующем физико-химическом воздействии, могут быть преодолены. Были рекомендованы сроки окулировок для условий Бабатагского хребта. В последующие годы основное внимание во всех республиках Средней Азии уделялось созданию культур фисташки посевом на больших площадях. Облагораживание естественных фисташников в небольших масштабах проводилось в Киргизской ССР и в значительных — в Таджикской ССР. Низкая эффективность окулировки дикорастущих деревьев фисташки была связана с тем что сроки проведения прививок для различных районов не выяснены. Кроме того, объемы лесокультурных работ резко возросли — площадь культур фисташки в 1970 г. составила более 60 тыс. га. Эти культуры создавались семенами общего сбора, низкого качества, по лесному (а не плантационному) типу, загущенные. В результате плодоношение их оказалось неудовлетворительным. На всесоюзных совещаниях по развитию ореховодства особое внимание обращалось на отсутствие эффективных методов вегетативного размножения, ускоряющих начало плодоношения привитых растений, и на необходимость использования в качестве привоя лучших сортов и форм фисташки.

Чтобы повысить плодоношение фисташки, проводили работы по разреживанию загущенных культур, окулировке мелкоплодных женских и излишних мужских экземпляров глазками, взятыми с отобранных ценных форм фисташки. Однако работы эти велись в насаждениях, достигших 15...20 лет. Такое затягивание окулировки отрицательно сказывается на продуктивности насаждений, увеличиваются затраты на создание облагороженных культур, которые слишком поздно вступают в пору массового плодоношения. Прививку необходимо проводить в культурах молодых возрастов. Одно из важных

условий — получение порослевых побегов, пригодных для окулировки.

Побегопроизводительная способность срезанных на пень кустов усиливается с увеличением возраста фисташки и высоты пня. Фисташка образует поросль вне зависимости от сроков срезки куста на пень, но наилучшие побеги образуются при срезке до 15 марта. Фисташка 3-летнего возраста, срезанная на пень, образует поросль, лишь наполовину пригодную для окулировки. В этом возрасте окулировку производят непосредственно в стволик растения. 5-летние культуры образуют пригодную для окулировки поросль при оставлении на пне до 2 побегов, 8...17-летние — до 5 побегов.

Внесением минеральных удобрений (600 г азота и фосфора) под срезанные кусты фисташки можно увеличить количество поросли на 11 %, а прирост по высоте на 50 %, диаметру — на 97 %.

Агротехническими приемами (срезка кустов в ранние сроки, оставление оптимального количества поросли, внесение минеральных удобрений) можно получить необходимое количество однолетних стволиков, пригодных для окулировки. В молодых культурах, достигших 3-летнего возраста, следует проводить окулировку всех растений. Приживаемость глазков при прививках — более 80 %.

Реконструкция ранее созданных фисташников Средней Азии (для повышения их плодоношения) заключается в основном в устранении изреженности и окулировке ценными сортами малопродуктивных, мелкоплодных женских и лишних мужских деревьев. Эффективность окулировки в значительной мере зависит от сроков и способов ее проведения, которые неодинаковы для различных районов произрастания фисташки. Отклонения от установленных оптимальных сроков окулировки приводят к снижению приживаемости глазков. В то же время следует учитывать, что в зависимости от метеорологических особенностей года сроки окулировки могут несколько меняться. Уточняться они должны ежегодно.

При вегетативном размножении фисташки применяются два способа окулировки: окулировка неполной трубкой (неполной муфтой, полумуфтой) и в Т-образный разрез подвоя. И. К. Тросько рекомендовал также прививку черенками за кору, но этот способ не получил распространения из-за низкой приживаемости черенков (20...40 %). Применение этих способов зависит от возраста и условий произрастания. Использование того или иного способа вегетативного размножения в конечном счете должно определяться и экономической целесооб-

разностью. Успех любого из перечисленных способов окулировки зависит непосредственно от вегетативных почек привоя, формирование которых заканчивается через 70...80 дней с момента начала вегетации для фисташников Киргизии и через 65...70 дней для фисташников более южных районов Средней Азии — Каттакурмана и Бабатага. Эффективность окулировки находится в прямой зависимости от интенсивности сокодвижения, к которому, как правило, и приурочивают ее проведение.

И. М. Пушкарский (1957), испытывавший различные способы и сроки окулировок в Таджикистане, пришел к выводу, что лучший результат приживаемости (75...80 %) дает Т-образная окулировка прорастающим глазком в период с 5 по 20 июля. В южной Киргизии [8] хорошие результаты приживаемости (60...75 %) получают при окулировке полутрубкой, трубкой и в Т-образный вырез коры в сроки с 25 июня по 20 июля для высот 800...1000 м над ур. м. и с 1 июля по 1 августа — для высот 1000...1200 м над ур. м. Для фисташников Бабатагского хребта приемлемы окулировка неполной трубкой и в Т-образный вырез коры. Сроки окулировки зависят от высотного пояса: в нижнем поясе гор (600...1000 м над ур. м.) с 1 по 20 июля, в верхнем поясе (1000...1600 м над ур. м.) — с 10 июля по 10 августа.

Эффективность окулировочных работ и приживаемость глазков зависят от возраста культур, срока срезки кустов на пень и способа прививки. Сроки окулировки находятся в прямой зависимости от момента срезки кустов на пень. У побегов, полученных при более поздних сроках, вегетация заканчивается позже по сравнению с побегами, образующимися при ранней срезке. При более ранней срезке окулировку также необходимо начинать в более ранние сроки и, наоборот, чем позднее была срезка, тем позже окулировка. Меняя время срезки, можно регулировать сроки окулировки. Так, высокая приживаемость глазков, привитых с 5 по 10 июля, получена при срезке деревьев фисташки на пень с 11 по 17 марта. Если срезка проведена в конце марта — начале апреля, то оптимальным сроком окулировки будет 15...25 июля. Для того чтобы получить высокую приживаемость прививок, произведенных в начале августа, срезку кустов на пень необходимо проводить в 3-й декаде апреля.

Увеличивая длительность периода облагораживания методом растянутых сроков срезок, можно снизить напряженность окулировочных работ. Окулировочные работы можно проводить весной, особенно в местах, где проводятся в большом

объеме мероприятия по облагораживанию насаждений фисташки. Если при весенней инвентаризации летних окулировок предыдущего года отмечены неприжившиеся глазки, то, сделав весной последующего года повторную окулировку на этих побегах, можно повысить процент приживаемости глазков.

При летней окулировке большая часть глазков прорастает весной следующего года, но некоторая часть из них трогается в рост в том же году. Не успев одревеснеть к концу вегетации, проростки повреждаются осенними заморозками и зимними морозами.

С 1930 г. до 1964 г. культуры фисташки создавались по лесному типу, при этом главной задачей было закрепление склонов, а затем — получение плодов. Поэтому посевы были густыми с размещением посевных лунок в ряду 0,5...0,7 м, между рядами — 2,5...3 м. Количество лунок составляло 5...8 тыс/га. В каждую лунку высевали от 5 до 10 семян. В этот период предпочтение отдавалось загущенным посевам, так как фисташники в них росли лучше, чем в разреженных насаждениях. Как уже отмечалось, фисташка в первые годы развивает глубокий стержневой корень, который обеспечивает поступление достаточного количества влаги в небольшую надземную часть. По мере развития горизонтальных корней и их смыкания, а также с увеличением интенсивно транспирирующей влагу надземной части рост фисташки заметно снижается. Растения в загущенных посевах значительно позже вступают в пору плодоношения. В возрасте 25...30 лет деревья в загущенных культурах плодоносят только в верхней части кроны или совсем не образуют плодов.

В последующие годы создавались более разреженные посевы — 3300 лунок на 1 га. Позднее рекомендовалось снизить число лунок до 1500 на 1 га, так как лучшее плодоношение в лесомелиоративных насаждениях наблюдается при редком размещении посевных лунок.

При облесении Каттакурганского водохранилища с 1948 по 1954 г. фисташку высевали по схеме 2,5 × 0,5 — 1 м. Количество посевных лунок на 1 га составляло от 4 до 8 тыс. В каждую лунку заделывали до 10 семян. В горах посев проводили по полосам с количеством посевных лунок 3330 шт. (Кочерга, Гайдаренко, 1957). На сплошной пахоте И. К. Тресько (1955) рекомендовал 1100 посевных лунок на 1 га при луночно-рядовом посеве.

В США расстояние между деревьями принято 9 × 9 и 10 × 10, в Турции — 8 × 8 — 10 × 10 м для плодородных почв и 6 × 6 и

7 × 7 м — для бедных почв. Для сухих низкогорий Ирана рекомендуется размещать не более 200 деревьев на 1 га.

Определяя густоту культур, нужно исходить из целей, которые ставятся перед будущими насаждениями: являются ли они лесомелиоративными, почвозащитными, водоохранными или садовыми.

Правильное установление густоты размещения растений может обеспечить оптимальную продуктивность фисташников. С этой целью проведено изучение влажности почвы при различном количестве деревьев на 1 га и при следующих схемах размещения посевных лунок: 4000 шт/га — 2,5 × 1 м; 2000 шт/га — 5 × 1; 1000 шт/га — 5 × 2; 277 шт/га — 6 × 6 м (табл. 18).

18. Влияние густоты размещения деревьев на влажность почвы, рост и развитие фисташки (Каттакурганский лесхоз Самаркандской обл.), возраст культур 15 лет

Количество посевных лунок на 1 га, шт.	Средняя влажность горизонта почвогрунта 0... 260 см, %	Масса надземной части одного куста в воздушно-сухом состоянии, кг	Средний прирост ствола по высоте, см	Средний прирост ствола по диаметру, мм	Плодоносящие деревья, %
2000	7,6	10,9	17	14	11
1000	8,1	14,1	21	22	28
277	8,9	16,2	24	29	37
4000	5,1	8,2	12	9	9

По мере уменьшения количества растений влажность почвы сохраняется лучше: при размещении 4000 шт/га она составляет 5,1 %, при размещении 277 шт/га — 8,9 %. Большая влажность почвы, особенно в весенний период, усиливает минеральное питание растений, что влечет за собой интенсивный прирост ствола по высоте и диаметру (по сравнению с загущенными культурами). При редком размещении деревьев почти в два раза увеличивается накопление органической массы надземной частью фисташки. Все это в конечном итоге существенно влияет на начало плодоношения деревьев. Наибольшее количество деревьев (37 %), вступивших в плодоношение, оказалось при разреженном размещении — 277 шт/га.

Опыт культурного разведения фисташки в нашей стране и за рубежом показывает, что без ущерба для лесомелиорации количество посевных мест на 1 га можно довести до 200...300. При создании же промышленных плантаций, направленных на

максимальное получение плодов, количество посевных лунок на богарных землях снижают до 150...200, на условно-поливных (фисташковые сады) — до 100 шт. Разреженное размещение способствует лучшему накоплению влаги в почве и повышению продуктивности культур.

Таким образом, посев семян на лесокультурную площадь в зависимости от назначения культур следует проводить по схемам: 6 × 6 м, 5 × 6, 8 × 8, 10 × 10 м.

Рост и развитие фисташки — показатели, характеризующие эффективность всех агротехнических мероприятий, начиная со сбора семян, выбора территории, подготовки почвы, ухода за растениями. Поэтому, изучая рост и развитие культур, можно дать заключение о целесообразности возделывания фисташки в лесорастительных условиях того или иного региона на различном фоне технологии выращивания.

Сеянцы фисташки растут медленно. В первый год высота сеянца не превышает 12...13 см, а на третий год становится немногим более 40 см. Лучшие условия для роста фисташки — на северо-восточных и северо-западных склонах, худшие — на юго-западных. Такая закономерность сохраняется при всех способах обработки почвы. Оценивая эти способы по росту сеянцев, следует отметить, что наилучшие результаты оказались на участках со сплошной пахотой, затем на напашных террасах и самые низкие — на площадках. Это связано с наибольшим накоплением влаги при сплошной пахоте и на террасах. Северные экспозиции склонов менее прогреваются солнечными лучами по сравнению с южными и здесь дольше сохраняется влага.

На интенсивность роста фисташки существенное влияние оказывает также годовое количество осадков, среднегодовая температура в период основного роста побегов, который наблюдается в апреле и мае. Влияние высоких температур воздуха сказывается на снижении роста особенно сильно в годы с малым количеством осадков и наибольшей среднегодовой температурой (14,9 °C).

Динамика среднесуточного прироста имеет два периода. Первый период совпадает с началом вегетации и длится до конца мая, второй продолжается с 15 июля по 15 августа. Первый период сопровождается благоприятными условиями — высокой влажностью почвы и умеренными температурами воздуха. В это время происходит основной рост побегов — от 63 до 93 % годового прироста. Чем засушливее год, тем большая часть прироста приходится на первый период.

В июне и июле с повышением температуры и сухости воз-

духа влажность почвы снижается и прирост побегов прекращается, а в конце июля и в августе наблюдается вторая волна роста. Прирост побегов с 30 июля по 15 августа в разные годы колеблется от 7,3 до 25 % годового прироста, а в засушливые годы он равен нулю. Периоды интенсивного роста совпадают с проведением окулировочных работ. Проявление второй волны роста фисташки связано не с естественным увлажнением почвы атмосферными осадками, а с понижением температуры воздуха.

Применение минеральных удобрений при культуре фисташки. На рост и развитие фисташки влияние оказывает также минеральное питание. Повышение до определенного предела концентрации почвенного раствора внесением минеральных солей позволяет растениям усвоить из почвы значительно больше питательных веществ. Удобрения под фисташку в Средней Азии ранее не вносили, поэтому нами был учтен опыт применения минеральных удобрений под культуру грецкого ореха, а также использование удобрений в лесных питомниках. Культуры фисташки в Средней Азии любого назначения (почво-защитные, лесомелиоративные, плодовые) создаются в основном на неорошаемых землях. Поэтому усвоение вносимых удобрений зависит от естественного увлажнения и особенностей миграции влаги в почвогрунте за зимне-весенний период.

Богарные районы Средней Азии, где произрастают культуры фисташки, бедны осадками, в распределении которых наблюдается ясно выраженная сезонность. По количеству осадков можно выделить сухой и относительно влажный периоды. К первому могут быть отнесены июнь — сентябрь, а в отдельные годы и октябрь. На каждый месяц этого периода, например для богары Самаркандской обл., приходится 2...3 мм осадков, которые существенного влияния на почвы не оказывают. К влажному периоду (37...58 мм) относится период с декабря по апрель. Май и ноябрь (24...34 мм) занимают промежуточное положение. При недостаточном увлажнении почва промачивается на незначительную глубину. Начиная с осени происходит увлажнение поверхностных горизонтов почвогрунта, которое в дальнейшем за зимне-весенний период достигает глубины 80...100 см. Однако относительно высокая влажность в верхней (20...100-сантиметровой) толще почвы сохраняется только до конца июля. В августе наблюдается значительное снижение влажности. В то же время отмечается некоторое повышение (на 2 %) содержания влаги в горизонте 100...200 см за счет оттока из поверхностных слоев почвы в более глубокие.

Как уже упоминалось, фисташка имеет глубокую корне-

вую систему, но основная масса корней обычно сосредоточена в верхнем 2-метровом горизонте почвогрунта, поэтому очень важно проследить изменения влажности почвы в этом слое, с тем чтобы определить целесообразные сроки и нормы внесения минеральных удобрений. При этом необходимо, чтобы удобрения достигали всасывающей зоны корней в период усиленного роста надземных органов.

Нами впервые в Средней Азии были проведены опыты по изучению влияния норм удобрений на рост и развитие фисташки. Исследования проводились в 28-летних производственных культурах фисташки со схемой размещения 5×5 м на типичных сероземах. По данным агрохимической лаборатории СредазНИИЛХ, метровый слой почвы имел следующие показатели: гумус (по Тюрину) — 1,27 %; нитратный азот — 1,15 мг; подвижный фосфор (по Мачигину) — 20 мг; обменный калий — 386 мг на 1 кг сухой почвы. Испытывали различные дозы удобрений по вариантам опыта соответственно $N_{120}P_{120}$; $N_{90}P_{90}$; $N_{45}P_{45}$.

Азотные удобрения вносили в виде аммиачной селитры с содержанием азота 34...35 %, фосфорные — в виде суперфосфата с содержанием P_2O_5 18 %, смесь селитры и суперфосфата — осенью перед выпадением атмосферных осадков по метровым лентам вдоль рядов фисташки, отступая 50...60 см от штамба деревьев. После внесения удобрений проводили сплошную пахоту междурядий.

Осеннее внесение азота и фосфора по 45 кг/га на рост дерева в высоту по сравнению с контролем изменений не оказало. Однако на общее состояние деревьев и эта незначительная доза удобрений влияла положительно. Листья подопытных растений к осени были более свежими и зелеными, чем контрольных.

С повышением нормы удобрений до 90 кг/га наблюдалось увеличение всех показателей роста, кроме закладки плодовых почек. Особенно заметен был рост побегов, длина которых увеличилась до 132,3 % по сравнению с контролем. Наиболее эффективной оказалась норма удобрений — 120 кг/га азота и фосфора. В этом варианте все таксационные показатели деревьев заметно увеличились. Годичный прирост побегов достиг 10,1 см, т. е. возрос по сравнению с контролем на 3,6 см, или на 55,3 %. Для условий равнинно-холмистой богары и применительно к медленно растущей фисташке прибавка прироста на 3,6 см довольно велика. Минеральные удобрения также положительно влияют на водный режим фисташки.



ГЛАВНЕЙШИЕ ВРЕДИТЕЛИ, БОЛЕЗНИ И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ

Вредители плодов. *Фисташковая плодожорка* (*Recurvaria pistaciicola* Danil.) распространена во всех фисташниках Средней Азии, где существуют ее постоянные очаги [3]. Зараженность плодов фисташки — 20...30 %, а в годы массового размножения или в слабоурожайные годы — до 50 %. Дает два поколения в год. Гусеницы питаются плодами фисташки. Лёт бабочек перезимовавшего поколения наблюдается в конце апреля — начале мая, т. е. в период цветения фисташки. Каждая гусеница повреждает до 8 плодов. Продолжительность развития гусениц 25...30 дней. Второй лёт бабочек — с августа до середины сентября.

Фисташковая толстоножка (*Eurytoma plotnicovi* Nik.) — обычный обитатель фисташников. Развивается в плодах фисташки, питается ядром семени, повреждая до 40...50 % плодов (Махновский, 1958). Зимуют личинки внутри плода. Весной, в апреле — начале мая окукливаются, в середине мая единично появляются взрослые особи. Лёт их продолжается до полного созревания плодов фисташки.

Фисташковый семяед (*Megastigmus pistaciae* Wek.) наносит огромный ущерб фисташникам. Дает два поколения в год. Лёт имаго — в апреле, массовая откладка яиц — в начале мая. Личинки первого поколения питаются внутри плода молодыми тканями развивающегося ядра, закончив питание, окукливаются внутри плода. В каждом плоде развивается по одной личинке. Второй лёт семяеда — с конца июня до начала августа (Махновский, 1959). Зараженные плоды не раскрываются и не опадают. Их необходимо собирать и немедленно сжигать.

Фисташковый цирптопикс (*Cyrtoptux pistaciae* Nik.) большую часть своего жизненного цикла проводит внутри плода. Личинка повреждает разросшиеся (больше чем наполовину) семядоли фисташки. Зимует личинка внутри поврежденного плода. Численность ее в фисташниках невелика [11].

Вредители листьев. *Непарный шелкопряд* (*Operia dispar* L.) — основной листогрызущий вредитель. Чрезвычайно широко распространен во многих лиственных и некоторых хвой-

ных лесах (Махновский, 1958). В Средней Азии держится преимущественно в предгорной и горной зонах. Фисташникам наносит заметный ущерб. Только в фисташниках Южной Киргизии в последние годы очаг заражения распространился на площади более 5 тыс. га (Ким, Халилов и др., 1976). Генерация у непарного шелкопряда одногодичная. Лёт бабочек начинается с середины июля, в это же время происходит откладка яиц. Самки откладывают по 10...650 шт. в нижнюю часть стволов.

Фисташковая подушечница (*Pulvinaria pistaciae* Boden.) — широко распространенный вид. По сообщению К. Е. Романенко (1966), подушечница встречается по всему Ленинскому лесхозу Южной Киргизии. Вредоносные фазы — взрослые насекомые и личинки, которые поселяются на листьях с нижней стороны, ветвях, плодах и плодоножках. При массовом развитии вредителя листва фисташки (Каттакурганский лесхоз) бывает сплошь покрыта ими. Листья усыхают и опадают, теряется значительная часть урожая.

Палевый листогрыз (*Labidostoma stenostoma* Wsl.) — опасный вредитель фисташки. Жуки обгладывают листья, оставляя только жилки и черешки, повреждают кору молодых веток. Держатся стайками, перебираясь с дерева на дерево. Лёт жуков наблюдается в мае — начале июня. Жуки очень активны в жаркое время суток. Кроме фисташки повреждают миндаль и другие культуры.

Фисташковая листовлошка (*Agonoscema targionii* Licht.) распространена, кроме Средней Азии, в Крыму, Средней и Южной Европе. В Киргизии встречается по всей фисташковой зоне юга и в Таласской долине, Кара-Арчинском ущелье Кировского лесничества на фисташке 8...10-летнего возраста (Романенко, 1966). Вредоносные фазы — взрослое насекомое, личинка и нимфа. Повреждает пластинку, черешок листа и молодые верхушечные побеги, прирост текущего года. Большой ущерб наносит плодоносящим кистям, высасывая сок из плодоножек и околоплодника (с середины мая до начала июня). Такие плоды быстро подсыхают и опадают или остаются на дереве недоразвитыми. Потеря урожая иногда составляет около 2 %.

Туркестанская павлиноглазка (*Neoris stoliczкана* Schenki Stgr.) широко распространена в Средней Азии. Повреждает более 23 видов растений, в том числе фисташку и миндаль. Гусеницы объедают листья, оставляя только черешки. В 1979—1980 гг. отмечена массовая вспышка этого вредителя в фисташниках Бабатага. Листья фисташки были объедены на пло-

щади более 17 тыс. га. В течение двух лет в пораженных фисташниках урожай не сохранялся.

Вредители корней, стволов и ветвей. *Вредный хрущ* (*Polypylla adspersa* Motch.) — наиболее опасный и широко распространенный вид. Личинки, обитая в почве, повреждают корневую систему и всходы фисташки. Лёт жуков начинается со второй половины июня; они ведут сумеречный образ жизни, не питаются. В Средней Азии личинки питаются в течение трех вегетационных периодов, одно поколение развивается раз в три года (Махновский, 1959).

Ребристая фисташковая златка (*Capnodis parumstriata* Boll.). Личинки ее питаются на стволе фисташки, выгрызая под корой плоские ходы, которые направлены сверху вниз и слегка задевают заболонь. Ходы забиты бурой мукой. Значительный вред причиняют и жуки, обгрызая кору молодых веток и черешки листьев.

Узкотелая фисташковая златка (*Agrilus pistaciophagus* Al. et Keel.) широко распространена в фисташниках Средней Азии. Жуки данного вида появляются преимущественно на тонких ветках фисташки. Лёт в Бабатаге и Южной Киргизии бывает в июне — июле. Яйца жуки откладывают вразброс по 3—4 в одно место на гладкую кору. Личинки протачивают ходы сначала под корой, а с возрастом уходят в древесину. Плотность заселения на веточках довольно высокая, до 3,6 лётного отверстия на 10 см². Поврежденные ветви засыхают в первый же год их заселения. Кроме личинок, вред причиняют и жуки, которые в жаркое время суток обгрызают края листьев. Для поселения они предпочитают больные ослабленные деревья, часто поселяются совместно с лубоедами.

Большой фисташковый лубоед (*Chaetoptelius vestitus* Rey.) развивается в одном поколении и имеет две фенологические популяции. Часть жуков (70 %) заселяют фисташку осенью, весной окукливаются. В феврале — мае происходит лёт молодых жуков, которые внедряются в побеги для дополнительного питания. Другая часть заселяет фисташку рано весной, жуки вгрызаются внутрь побега в области почек, выедают сердцевину. Побеги обламываются и крона дерева изреживается. Лубоед поселяется на ослабленных и свежесрубленных деревьях.

Болезни. В результате исследований СредазНИИЛХ (Клейнер, 1973) на фисташке выявлено 20 видов болезней, из них наиболее распространенные и вредоносные — септориоз и цилиндроспориоз, вирусное заболевание — увядание кистей, стволовая гниль, пятнистость листьев, почернение околоплодника, нематоспороз и другие болезни плодов.

Пятнистость листьев фисташки распространена повсеместно. Поражаются деревья разного возраста. Листья больных деревьев желтеют и преждевременно опадают. При сильном заражении прирост у фисташки значительно уменьшается.

Вирусная болезнь фисташки поражает почки, плоды, листья и побеги. Плоды приобретают уродливую форму, ядра в них не образуются. Поражаются не только перестойные, но и молодые насаждения, урожайность которых снижается.

Почернение околоплодника фисташки. Этим заболеванием повреждаются более 30 % плодов фисташки. В период высоких температур и горячих ветров в результате ожога ткань околоплодника отмирает и в пораженных местах поселяются грибы. При раннем заражении ядра не развиваются и чернеют, при позднем — снижается качество плодов.

Нематоспороз плодов фисташки обнаруживается в июне, только при разрезании плода, так как околоплодник выглядит вполне здоровым. На поверхности семядолей образуется нежный налет грибницы и белая плотная корочка. Зараженные участки желтовато-бурого цвета. Поврежденные плоды имеют горький, неприятный вкус и непригодны к посеву, так как зародыш семени загнивает.

Борьбу с вредителями и болезнями в фисташниках следует начинать с предупреждения их развития повышением устойчивости насаждений лесоводственными мерами и селекцией.

В культурах большое значение имеют агротехнические мероприятия — перепашка почвы, внесение удобрений, изреживание загущенных насаждений и др. Это создает условия для повышения сопротивляемости деревьев, и только в крайне необходимых случаях при возникновении очагов опасной численности вредителей следует применять химические средства. В борьбе с вредителями плодов (плодожорка, семяеды) хорошие результаты дает опрыскивание эмульсией фосфамида (2 кг/га) или суспензией дендробациллина (5 кг/га). Для борьбы с непарным шелкопрядом рекомендуется эмульсия фосфамида (рогоза) — 1,2 кг/га и севина — 2 кг/га. В результате обработок смертность гусениц составляет 90...95 %. Высокоэффективны новые препараты: фосфорорганический — бензофосфат и бактериальный — инсектин. Для борьбы с гусеницами непарного шелкопряда, яблоневой и плодовой молью рекомендуется фозалон (35 % к.э. — 2 кг/га), фталофос (20 % к.э.) и антио (25 % к.э. — 2 кг/га). Обработка насаждений фисташки этими препаратами с вертолета МИ-2 серийным штанговым опрыскивателем дала убедительные результаты [11].



1. Аблаев С. М. Особенности развития корневой системы фисташки на равнинно-холмистой богаре Узбекистана. Науч. тр. ТашСХИ, вып. 71, Ташкент, 1977, с. 35–41.
2. Борсук В. Е., Жирин В. М. – О плодоношении фисташников Южного Таджикистана. – Лесн. хоз-во, № 12, 1973, с. 47–50.
3. Знаменский В. С. – Насекомые вредители фисташки и мероприятия по борьбе с ними в Юго-Восточной Туркмении. Автореферат канд. дисс. М., 1964, 18 с.
4. Ключикин Е. А. Фисташники Юго-Западного Копет-Дага. – Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол., 3, 1962, с. 14–20.
5. Кравченко В. И. Порослевое возобновление фисташки в Бадхызе. Изв. Туркм. ССР, сер. биол., № 3, 1962, с. 79–81.
6. Махновский И. К., Гузеев Г. Ф. Новые препараты для защиты фисташников. Лесн. хоз-во, № 2, 1973, с. 60–61.
7. Москвина Э. И. Фисташники Ферганского и Чаткальского хребтов, Тр. ТашГУ, вып. 283, Ташкент, Фан, 1966.
8. Озолин В. Е. Отбор лучших форм и облагораживание культур фисташки в условиях Южной Киргизии. Фрунзе, Кыргызстан, 1968.
9. Попов К. П. О вегетативном возобновлении фисташки настоящей. – Лесоведение, № 1, 1974, с. 78–81.
10. Попов Н. Г. О распространении и некоторых фитоценологических особенностях фисташки в Таджикистане. – Изв. Отдел естеств. наук АН ТаджССР, вып. 18, 1957, с. 67–80.
11. Романенко К. Е., Габрид Н. В. Руководство по борьбе с вредителями фисташки в условиях Киргизии, Фрунзе, 1976, 29 с.
12. Смольский Н. В., Смирнов И. П. Фисташники Бадхыза. Тр. по прикл. бот., ген. и сел., т. 26, вып. 4, 1931, с. 221–372.
13. Тросько И. К. Повышение производительности фисташников в специализированных хозяйствах, Ташкент, Госиздат УзССР, 1955, с. 1–69.
14. Фоменко С. В. Опыт выращивания фисташки в Кушкинском лесхозе. – Лесн. хоз-во, № 2, 1969, с. 68–70.



Предисловие	3
Народнохозяйственное значение	4
Районы произрастания	9
Биоэкологическая характеристика	20
Естественное возобновление	38
Культура фисташки	47
Главнейшие вредители, болезни и меры борьбы с ними	75
Список литературы	79

Сейтджели Мамедович Аблаев

ФИСТАШКА

Заведующий редакцией *В. Г. Долгополов*
Редактор *А. М. Лаврова*
Оформление художника *Б. К. Шаповалова*
Художественный редактор *М. Д. Северина*
Технический редактор *Т. В. Мындру*
Корректор *Н. Н. Михайлова*

ИБ № 4952

Подписано в печать 26.05.87. Т-01120. Формат 84 × 108 ¹/₃₂. Бумага офсетная № 1. Печать высокая. Гарнитура Пресс-Роман. Усл.п.л. 4,20. Усл. кр.-отт. 4,62. Уч.-изд. л. 4,79. Изд № 245. Тираж 8000 экз. Заказ 422. Цена 20 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени ВО "Агропромиздат", 107807, ГСП, Москва, Б-53, ул. Садовая-Спасская, 18.

Типография № 4 Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли, 129041, Москва, Б. Переяславская, 46.