

В. Е. Вихроп и С. А. Туманян

Анатомическое строение и физико-механические свойства древесины корней дуба

С целью исследования микроскопического строения и физико-механических свойств древесины корней дуба (*Q. robur* L.) нами для отбора модельных деревьев были заложены 3 пробные площади в различных типах леса в Теллермановском опытном лесничестве Института леса АН СССР. Приводим краткую характеристику пробных площадей:

Проба № 3—Квартал 104, лит. «а», тип леса нагорно-ясеневый дубняк (*Fraxineto-Quercetum caricoso-aegopodiosum*). Почва лесносерая, лесная.

Проба № 2—Квартал 126, лит. «а», тип леса пойменная дубрава (*Quercetum Fontinale*). Пробная площадь расположена на плоской грядке в прирусловой пойме р. Хопер. Почва аллювиальная, лугово-лесная, подстилаемая кварцевым песком. На глубине 120—140 см показывается грунтовая вода. При разливах р. Хопер заливается водой ежегодно.

Проба № 1—Квартал 115, лит. «б», тип леса солонцовый дубняк (*Quercetum salinum*), заложена в двух дубовых колках, выросших в небольшой впадине среди солонцовой поляны. Почва серая, оподзоленно-солонцово-осолодевшая с признаками оглеения. Обращают на себя внимание замедленный рост, малая полнокровность и большая сучковатость стволов дуба. Стволы покрыты лишайниками и имеют замшелый вид.

У двух деревьев каждой пробы брались образцы древесины корней. Были взяты образцы корней 6 деревьев. Для взятия образца около каждого модельного дерева выкапывались ямы глубиной 0,7—1 м и обрубались 1 или 2 крупных боковых корня, древесина которых и подвергалась исследованию.

Мы произвели подробный анатомический анализ древесины корней, определили влажность их древесины в свежесрубленном состоянии, объемный вес, сопротивление сжатию, растяжению вдоль волокон и ударному изгибу.

Анатомическое строение древесины корней

Строение древесины корней мы будем описывать в связи с условиями произрастания, так как оно, как показали исследования, оказывает значительное влияние на формирование древесины.

1. Древесина корня нагорного дуба состоит из сосудов, трахенд, волокон либриформа, тяжевой и лучевой паренхимы (рис. 1). Членики сосудов часто снабжены клювами (заостренными окончаниями). Перфорации сосудов простые, косые, изредка располагающиеся и на поперечных стенках. Стенки сосудов несут многочисленные окаймленные поры. Поро-

вость сосудов косая, расположение пор свободное или сближенное. Окаймленные поры иногда видны и на клювах сосудов (рис. 2). Окаймленные пор округлое или несколько овальное, отверстия—вытянутые, часто не доходящие до границы окаймлений.

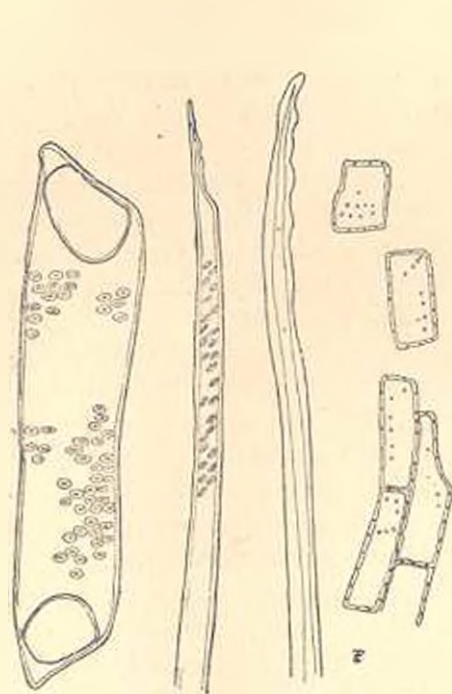


Рис. 1. Элементы древесины корня дуба.

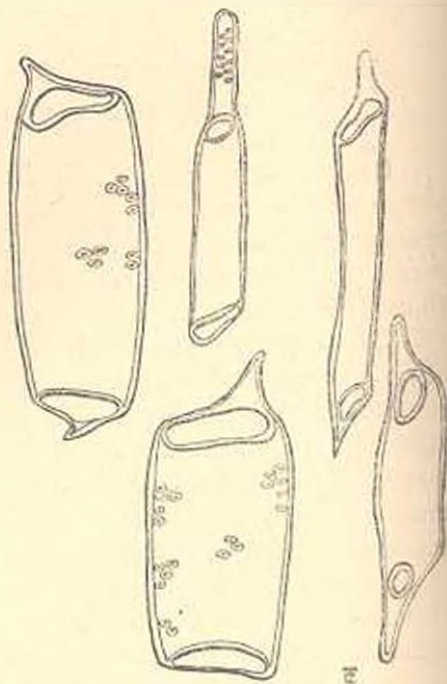


Рис. 2. Различная форма члеников сосудов древесины корней дуба.

Спиральных утолщений на стенках сосудов нет. Сосуды тонкостенные. Поры между клетками лучей и сосудами крупные, овальные или округлые (рис. 3), последние встречаются редко. Очертание просветов сосудов (на поперечном срезе) овальное или округлое.

Механическая ткань состоит из сосудистых трахейд и волокон либриформа. Сосудистые трахейды тонкостенны, довольно длинные—до 1102 мик. На их стенках расположены многочисленные окаймленные поры в один или два ряда по ширине трахейды. Окончания трахейд или гладко заостренные, или зазубренные. Волокна либриформа с более утолщенными стенками, чем трахейды, и несколько длиннее их. Стенки волокон либриформа снабжены редко расположенными простыми порами. Самую меньшую площадь поперечного среза среди остальных элементов древесины корня нагорного дуба занимают волокна либриформа, располагающиеся в древесине небольшими островками.

Годичные слои очень плохо выражены, часто граница годичного слоя едва заметна. Пограничная полоска сплюснутых в радиальном направлении элементов древесины обычно отсутствует. Она бывает заметной лишь изредка и тогда эта полоска состоит лишь из одного или двух рядов очень слабосплюснутых клеток. Кольца прироста очень узкие. На всей ширине

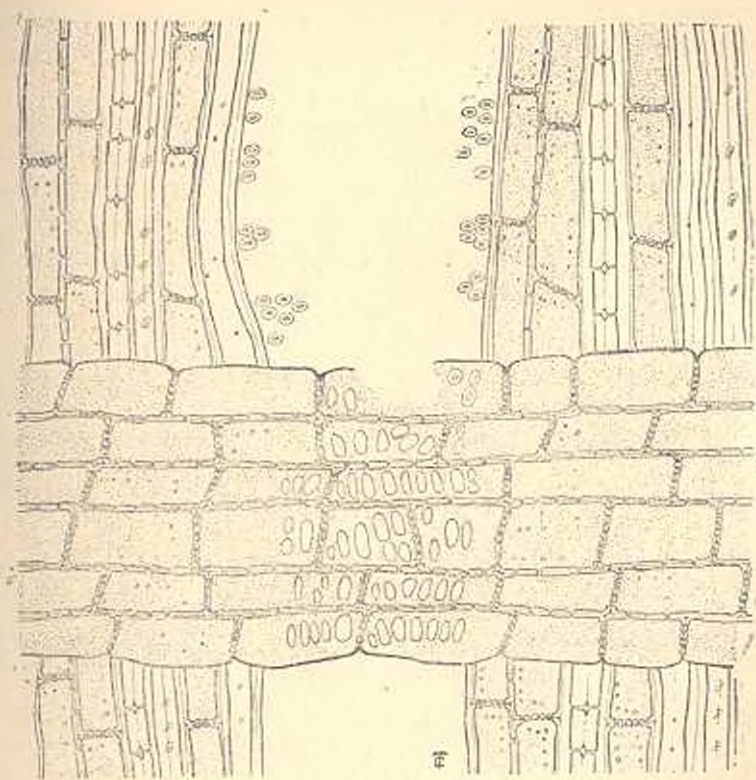


Рис. 3. Радиальный срез древесины корня нагорного дуба.

годового слоя часто умещается только один крупный просвет сосуда. По мере удаления от центра к периферии корня ширина годичных слоев несколько увеличивается.

В корнях кольцесосудистости не наблюдается, а также никакой разницы в строении древесины между ранней и поздней частями годичного слоя. Сосуды в годичном слое расположены главным образом радиально (рис. 4).

У более поздно образовавшихся годовых слоев строго радиальное расположение просветов сосудов часто нарушается. Сосуды в этом случае располагаются в виде деидритов. Диаметр просветов



Рис. 4. Поперечный срез древесины нагорного дуба.

от внутренней границы годичного слоя к внешней почти не уменьшается. На всей ширине годичного слоя встречаются и широкие, и узкие просветы сосудов.

Наибольшая площадь поперечного среза годичного слоя занята древесной паренхимой (рис. 5). Многочисленные паренхимные клетки образуют групповые, главным образом тангентально вытянутые, скопления. Клетки паренхимы значительно крупнее, чем клетки трахейд и волокон либриформы, причем радиальный диаметр паренхимных клеток в большинстве случаев превышает тангентальный.

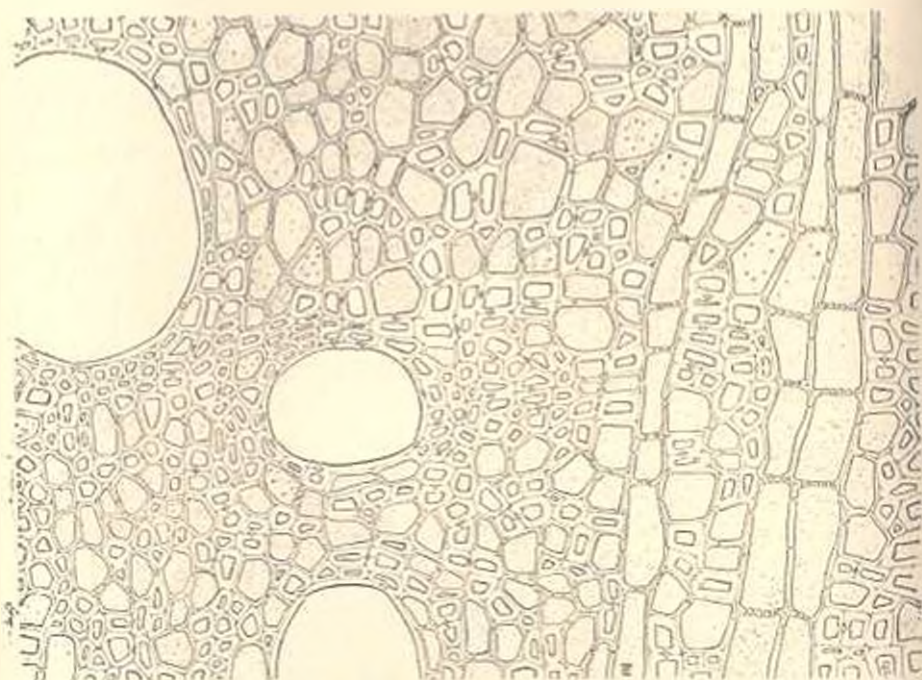


Рис. 5. Поперечный срез древесины корня матушного дуба.

Лучи в древесине корня узкие, однородные, агрегатные и широкие, состоящие из квадратных или вертикально-удлиненных клеток. При встрече с сосудами однородные лучи изгибаются. Граница годичного слоя в луче не совпадает с общей границей, а немного изгибается внутрь. Лучи в корнях большей частью однородные, но, в отличие от лучей ствола, бывают и гетерогенные. Гетерогенность лучей особенно хорошо выражена у корней третьего порядка (рис. 6). В лучах корня стоячие клетки расположены по краям луча или же вкраплены в основную массу клеток широких лучей. Высота стоячих клеток в 2 раза превышает ширину. Часто клетки древесной паренхимы или трахеиды вклиниваются в широкий луч; при этом клетки луча расходятся. Однородные лучи низкие, состоят из 3—5 до 18 клеток в высоту. Часто многорядные лучи появляются не в первом или втором годичных слоях, а в более поздних. Агрегатные лучи

постепенно дают начало многорядным широким лучам. Широкие лучи состоят из 10—14 клеток в ширину.

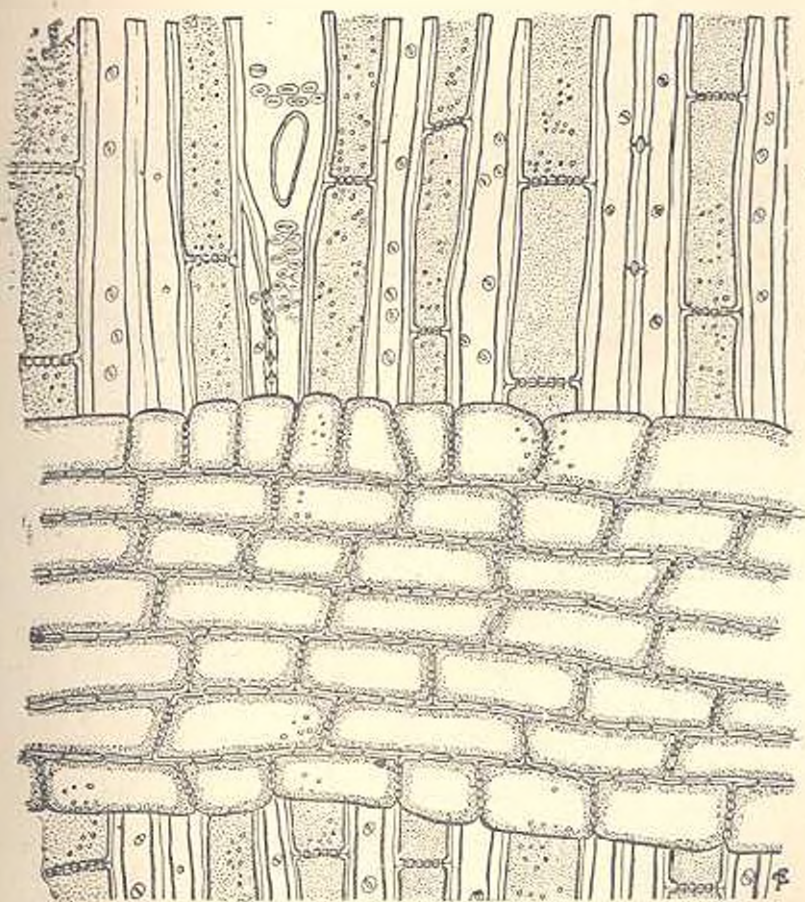


Рис. 6. Радиальный срез древесины корня пойменного дуба.
Гетерогенный луч.

2. Строение древесины корня пойменного дуба значительно отличается от нагорного. Годичные слои в корнях пойменного дуба гораздо шире и яснее выражены, количество просветов значительно меньше. Просветы сосудов в годичном слое корней пойменного дуба расположены более строго радиально, чем у нагорного. В начальной или ранней части годичного слоя встречаются крупные, одиночно расположенные просветы сосудов. Эти сосуды не образуют сплошного кольца просветов, как это наблюдается в древесине ствола. В поздней части слоя диаметр просветов сосудов несколько уменьшается, а их количество увеличивается. Такое расположение сосудов создает некоторое ложное впечатление колъцесосудистого типа строения древесины (рис. 7).

В древесине корня пойменного дуба лучи только однорядные и агрегатные. В отличие от нагорного широких лучей в древесине корня поймен-

ного дуба мы не встречали. Отсутствие широких лучей является главным отличием в строении древесины корней пойменного дуба от нагорного.



Рис. 7. Поперечный срез древесины корня пойменного дуба.



Рис. 8. Поперечный срез древесины корня солонцового дуба.

3. Древесина корня солонцового дуба очень напоминает строение древесины корня нагорного дуба и отличается лишь значительно большим количеством просветов сосудов в поле зрения. По радиусу корня характер расположения просветов, а также их диаметр от центра корня к периферии, не одинаков. Количество просветов больше в начальных (ближе к центру) годовичных слоях и еще больше у более поздно образовавшихся слоев. В средней же части корня количество просветов значительно уменьшается (приблизительно 5—6 годовичных слоев). В тех годовичных слоях, где наблюдается уменьшение количества просветов, расположение их строго радиальное; в других же слоях при значительном увеличении их количества трудно установить характер радиального расположения просветов (рис. 8).

Лучи однорядные, агрегатные и широкие; последние часто возникают непосредственно от агрегатных лучей и появляются в более поздних слоях. Широкий луч состоит из 10—12 клеток в ширину.

Мы исследовали также строение древесины более мелких корней (корней III порядка). По своему строению древесина этих корней идентична со строением крупных боковых корней. Наблюдающиеся отличия относятся главным образом к количественным признакам — соотношению

гканей. У мелких корней количество паренхимных клеток больше, чем у крупных боковых корней. Просветы сосудов также более многочисленны, но диаметр их меньше. Анатомическое исследование древесины корней III порядка показывает, что сосуды от центра к периферии вначале располагаются в виде шестиконечной звезды. В годичных слоях, лежащих около центра корня, просветы сосудов более узкие, чем в слоях, расположенных ближе к периферии. Годичные слои очень плохо отграничены и различаются с большим трудом. Иногда годичный слой выражен более или менее ясно. В этом случае бывает заметна пограничная полоска сплюснутых элементов древесины, состоящих из 2—3 слоев клеток, но такие полоски наблюдаются очень редко. Лучи в основном одиорядные. В более поздних образовавшихся годичных слоях начинают появляться агрегатные лучи, которые встречаются довольно редко. Широкие лучи встречаются очень редко (рис. 9 и 10).



Рис. 9. Поперечный срез древесины корня третьего порядка вязгового дуба.

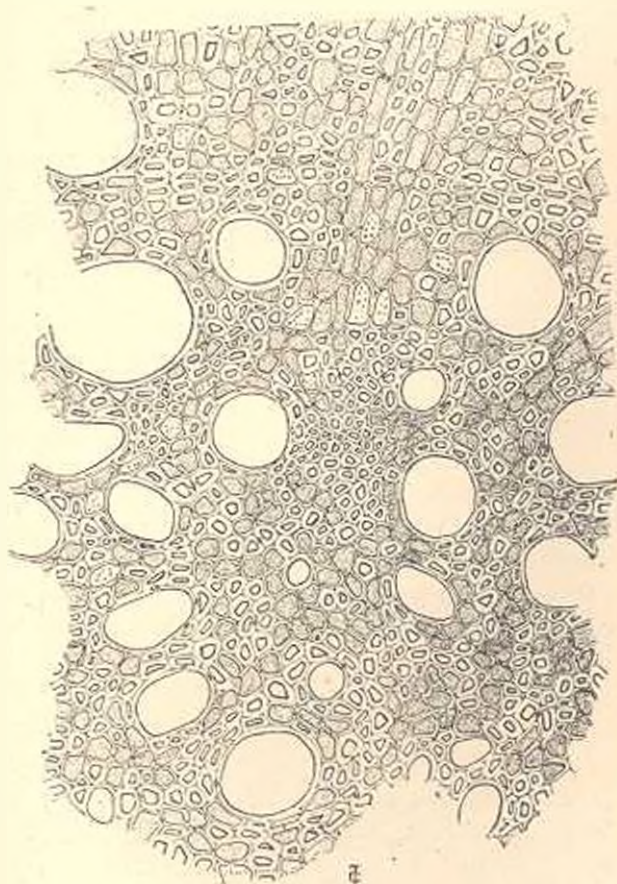


Рис. 10. Поперечный срез древесины корня третьего порядка ильменного дуба.

В таблице 1 приводятся данные, показывающие размер элементов древесины корней, а в табл. 2—ствола деревьев.

Различие в строении древесины корней в связи с условиями произрастания деревьев сказалось в длине волокон и содержании сосудов и древесной паренхимы.

Наиболее короткие волокна имеет древесина корней нагорного дуба, наиболее длинные—пойменного. Наибольшая густота сосудов наблюдается в древесине солонцового дуба, наименьшая—у пойменного. Нагорный дуб в данном случае занимает промежуточное положение.

Произрастание в условиях недостаточной влажности привело к образованию более развитой влагопроводящей системы. Особенно большое различие в связи с условиями произрастания наблюдается в содержании древесной паренхимы. В древесине корней пойменного дуба паренхимы содержится значительно больше, чем у солонцового и особенно нагорного.

Сравнивая анатомические элементы древесины корня с теми же элементами ствола дуба, мы видим, что размеры элементов древесины ствола дуба несколько превышают размеры элементов древесины корней, за исключением диаметра древесной паренхимы. В поперечном сечении клеток древесной паренхимы в корнях значительно крупнее.

Особенно значительные отличия наблюдаются в распределении элементов и в составе лучей. Кольцесосудистость, столь характерная для древесины стволов дуба, в корнях не отмечается, и сосуды здесь собраны в более или менее правильные радиальные полосы (несколько напоминающие рисунок древесины стволов вечнозеленых дубов). Гетерогенные лучи, отсутствующие в древесине стволов, довольно обычны в корнях. Широкие лучи часто отсутствуют, но зато очень часто встречаются агрегатные лучи, которые вообще редки у дубов, а у зрелой древесины стволов *Q. robur* отсутствуют.

Таким образом, мы можем прийти к выводу, что анатомическое строение древесины корней весьма значительно отличается от строения древесины ствола деревьев. Эти различия наблюдаются в строении отдельных элементов, их расположении и объемном соотношении. Следует также отметить, что весьма отчетливо проявляются также и различия в строении древесины корней дуба, взятых из разных условий произрастания.

Физико-механические свойства древесины корней

Древесина корней деревьев вследствие большой сложности и трудности заготовки почти совершенно не используется. В весьма незначительных размерах корни употребляются для плетения корзин, изготовления садовой мебели и скульптурных художественных украшений. Подробное описание использования корней деревьев можно найти в работе С. И. Ванина [1].

Поскольку древесина корней не имеет большого применения, ее физико-механические свойства почти не изучались.

Таблица 1

Размеры анатомических элементов древесины корня нагорного, пойменного и солонцового дуба (в микронах)

Наименование	А. Нагорного				Б. Пойменного				В. Солонцового			Достоверность различий между			
	число наблю- дений	M	$\pm \sigma$	$\pm m$	число наблю- дений	M	$\pm \sigma$	$\pm m$	число наблю- дений	M	$\pm \sigma$	$\pm m$	А и Б	А и В	Б и В
Тангентальный диаметр сосудов	25	117	39,8	8,13	20	93,5	38,8	8,15	25	96,2	39,4	7,5	2,3 < 3	1,86 < 3	0,25 < 3
Трахеид	20														
Длина		682	146	32,4	20	818	209	48,8	20	737	13,18	30,2	12,4 > 3	28,3 > 3	19 > 3
Диаметр		21	2,2	0,49		20,0	1,98	0,44		20,0	1,5	0,34	1,67 < 3	1,52 < 3	0 < 3
Диаметр клеток древес- ной паренхимы	20				20				20						
Тангентальный		25	2,8	0,62		24,5	4,53	0,44		22	3,7	0,82	2,52 < 3	0,42 < 3	1,92 < 3
Радиальный		34	2,3	0,95		37,0	4,43	0,99		36	5,2	1,15	1,46 < 3	2,19 < 3	0,66 < 3
Густота сосудов на 1 мм ²		17	—	—		11,5	—	—		19	—	—	—	—	—
Густота паренхимы на 1 мм ²		47,3	—	—		106	—	—		75	—	—	—	—	—

Размеры анатомических элементов древесины ствола пагорного и солонцового дуба (в микронах)

Таблица 2

Наименование	А. Нагорный				Б. Солонцовый				Достоверность различия между
	число наблюдений	M	$\pm \sigma$	$\pm m$	число наблюдений	M	$\pm \sigma$	$\pm m$	А и Б
Тангентальный диаметр сосудов									
ранних	170	218	61,1	8,6	147	175,7	66,0	9,95	3,39 > 3
поздних	1604	32,6	17,7	0,96	27,6	27,6	10,1	0,53	4,56 > 3
Трахеиды									
диаметр	120	14,6	2,43	0,228	119	13,8	2,3	0,45	2,0 < 3
длина	101	686	153,6	15,0	189	631	110	7,8	3,23 > 3
диаметр паренхимных клеток	20	18,2	4,58	1,03	20	17,0	2,88	1,09	0,8 < 3
Густота сосудов									
ранних	45*	9,82	15,70	0,24	32*	10,83	6,3	1,16	1,21 < 3
поздних	43*	75,98	91,0	11,0	32*	126,35	172,3	25,2	5,55 > 3

* Количество отдельных подсчетов в поле зрения микроскопа.

Образцы для исследований были вырезаны из крупных боковых корней 6 деревьев дуба, произрастающих в нагорной (проба № 3), пойменной (проба № 2) и солонцовой (проба № 1) дубравах.

Отбор моделей с трех различных пробных площадей позволил составить некоторые предварительные суждения о свойствах древесины корней в связи с условиями роста.

Влажность древесины корней растущих деревьев дуба. Абсолютная влажность древесины корней определялась весовым методом (табл. 3). Образцы на влажность были взяты нами 15 августа 1949 г.

Таблица 3
Влажность древесины корней растущих деревьев дуба в процентах

Место произрастания дуба	Число моделей	n	M	$\pm s$	$\pm m$
Нагорная дубрава	2	10	78,9	10,4	3,94
Солонцовый дубяк	2	10	72,0	16,6	4,8
Пойменная дубрава	2	10	84,0	8,12	2,87

Влажность корней дуба, как показывает таблица, зависит от условий роста—влажности почвы.

У дуба, растущего на сухих почвах, влажность древесины меньше (солонцовый, отчасти нагорный дуб), а у произрастающего на влажных, с близким залеганием грунтовых вод—больше (пойменный дуб), причем в августе разница во влажности между корнями солонцового и пойменного дуба в среднем достигала 12%.

При определении влажности древесины корней мы определяли также влажность древесины стволов. Приведем средние данные о влажности заболони и ядра в свежесрубленном состоянии (табл. 4).

Таблица 4
Влажность древесины стволов растущих деревьев дуба в процентах

Место произрастания дуба	Влажность древесины ствола	
	заболони	я д р а
Нагорная дубрава	72	73
Солонцовый дубяк	69	50
Пойменная дубрава	74	72

Отметим, прежде всего, что влажность древесины ствола зависит от условий произрастания. Сравнение степени влажности древесины корней с влажностью заболони и ядра показывает, что в корнях воды несколько больше. Однако эти различия небольшие и у пойменного дуба достигают 10, у нагорного—6,9, а у солонцового только 3%. Наблюдаемое различие во влажности древесины корней в связи с условиями роста, а также различное соотношение между содержанием воды в корнях и в стволе у нагорного, солонцового и пойменного дуба показывают, что влажность

древесины корней растущих деревьев зависит от интенсивности транспирации и влажности почвы. При дефиците влаги влажность древесины корней понижается, в то же время уменьшается различие во влажности между корнями и заболонью ствола (солонцовый дуб), а при избытке несколько увеличивается, вместе с этим возрастает и разность в содержании воды в корнях и стволе деревьев (пойменный дуб).

Объемный вес древесины корней дуба. Определялся ртутным вакууметром и приведен к 15 процентам влажности.

В таблице 5 приводятся показатели объемного веса древесины корней, а также заболони и ядра ствола дуба.

Таблица 5

Объемный вес древесины корней и ствола дуба при 15 процентах влажности

Место произрастания дуба	Д р е в е с и н а					
	К о р н е й		С т в о л а			
	п	γ 15	з а б о л о н и		я д р а	
			п	γ 15	п	γ 15
Нагорная дубрава	10	0,62	6	0,64	25	0,68
Солонцовый дубняк	10	0,59	8	0,60	11	0,70
Пойменная дубрава	10	0,64	9	0,59	27	0,60

Как показывает таблица, объемный вес древесины корней зависит от условий произрастания. Наибольший объемный вес у корней нагорного и пойменного дуба, произрастающих на более влажных почвах, наименьший—у солонцового, испытывающего физиологическую сухость. Это различие в показателях объясняется тем, что древесина корней солонцового дуба сравнительно более пориста, чем нагорного и пойменного.

Объемный вес древесины нагорного и солонцового дуба незначительно отличается от объемного веса заболони и ядра. В связи с этим в корнях пойменного дуба сравнительно с корнями нагорного и особенно солонцового содержится мало сосудов.

Сопротивление древесины корней сжатию. Корни, удерживая ствол в вертикальном положении, оказывают значительное сопротивление сжатию, а при раскачивании ствола ветром—и растяжению. Растягивающие усилия, повидимому, особенно велики, т. к. при раскачивании дерева возникает большой опрокидывающий момент.

Прочности древесины на сжатие определялась по ОСТ НКЛЕС 150 и приводилась к 15 процентам влажности (табл. 6).

Таблица 6

Прочность древесины корней и ствола дуба при сжатии вдоль волокон

Место произрастания дуба	Древесина корней			Древесина ствола		
	число образ.	кг/см ²	%	число образ.	кг/см ²	%
Нагорная дубрава . .	10	314	100	20	564	100
Пойменная дубрава . .	10	393	125	20	527	93,5

При этом коэффициент « z », показывающий изменение прочности древесины при изменении ее влажности на 1%, принимался нами таким же, как и для древесины ствола дуба—0,04%. Определить механические свойства древесины корней солонцового дуба не удалось, так как часть этой древесины оказалась пораженной гнилью.

Древесина корней пойменного дуба прочнее нагорного, что объясняется ее меньшей пористостью. Сравнение прочности древесины корней и ствола показывает, что прочность корней значительно меньше прочности древесины ствола—у нагорного дуба на 44%, у пойменного на 36%.

Это различие может быть объяснено разным анатомическим строением древесины корней и стволов. В корнях, как это нами показано выше, преобладает древесная паренхима за счет древесных волокон.

Предел прочности древесины корней растяжению вдоль волокон. Предел прочности древесины корней дуба при растяжении вдоль волокон определялся на образцах размером $2 \times 5 \times 100$ мм при влажности древесины в 11—12%. Параллельно с этим определялась также прочность древесины ствола.

Все испытания производились на рычажной разрывной машине мощностью в 100 кг. Показатели предела прочности древесины корней и стволов нагорного и солонцового дуба приведены в таблице 7.

Таблица 7

Предел прочности растяжению вдоль волокон древесины корней и стволов дуба

Местопроизрастание дуба	Древесина корней			Древесина ствола		
	число образ.	кг/см ²	%	число образ.	кг/см ²	%
Нагорная дубрава . .	17	100	100	15	1261	100
Пойменная дубрава . .	16	512	102	15	1009	80

Прочность древесины корней сравнительно с прочностью древесины ствола очень низка. Повидимому, большое количество в древесине корней parenchymal клеток с тонкими оболочками и незначительное содержание волокон лямбриформа уменьшают способность древесины корней сопротивляться растягивающим нагрузкам.

Сравнивая между собой показатели прочности, приведенные в таблицах 6 и 7, мы видим, что особенности анатомического строения древесины корней оказывают большое влияние на сопротивление растяжению и менее значительное на сопротивление сжатию. Клетки древесной паренхимы, повидимому, не имеют большого сцепления между собой и поэтому их связи нарушаются при сравнительно небольших растягивающих усилиях.

Сопротивление ударному изгибу. Сопротивление древесины корней и ствола дуба ударному изгибу определялось на копке с запасом мощности в 3 кг на воздушно-сухих образцах размером $7 \times 7 \times 100$ мм³ (табл. 8).

Таблица 3

Показатели сопротивления древесины корней и ствола дуба ударному изгибу в кг/см²

Место произрастания дуба	Древесина корней			Древесина ствола		
	число образ.	кг/см ²	%	число образ.	кг/см ²	%
Нагорный дубрава . .	15	0,25	100	15	0,51	100
Пойменная дубрава .	15	0,23	92	15	0,49	96

Древесина корней в воздушно-сухом состоянии обладает большой хрупкостью. Древесина ствола намного лучше сопротивляется ударным нагрузкам.

Наши исследования физико-механических свойств древесины корней позволяют сделать заключение, что древесина корней дуба при сравнительно высоком объемном весе отличается весьма низкими показателями прочности и высокой хрупкостью и значительно уступает по техническим свойствам древесине ствола.

Подведем некоторые итоги наших исследований древесины корней дуба.

1. Крупные боковые корни дуба не имеют ядра. По микроскопическим признакам древесина корней в отличие от ствола рассенино-сосудистая, со значительным количеством широких и агрегатных сердцевинных лучей. Годичные слои различаются очень плохо.

2. По микроскопическому строению древесина корней дуба напоминает строение вторичной древесины трех-четырёхлетних побегов дуба (В. Е. Вихров и Л. М. Перельган [2]).

3. В древесине корней дуба не наблюдается различия в строении между ранней частью годичного слоя и поздней. Граница годичных слоев очень плохо выражена, годичные слои узкие.

4. Древесная паренхима в корнях развита весьма сильно. Самую большую площадь из всех элементов древесины занимает паренхима, клетки которой значительно крупнее клеток волокон и трахид. Такое большое количество древесной паренхимы сильно понижает механические свойства древесины корней.

5. Лучи в древесине корней преимущественно гомогенные, но у корней третьего порядка часто встречаются и гетерогенные. В процессе нарастания корня происходит преобразование сердцевинных лучей. У нагорного и солонцового дуба от центральной части корня отходят только узкие (однорядные) сердцевинные лучи. Затем некоторые из них сближаются, образуя агрегатные лучи. Некоторые из агрегатных лучей у нагорного и солонцового дуба дают начало настоящим широким лучам. В корнях пойменного дуба нам не удалось наблюдать настоящих широких сердцевинных лучей.

6. Условия произрастания оказывают значительное влияние на строение древесины корней, главным образом на размеры и соотношение элементов. У корней пойменного дуба густота сосудов значительно меньше,

чем у нагорного и особенно солонцового дуба, а у древесной паренхимы больше. Годичные слои значительно шире у пойменного дуба сравнительно с нагорным и солонцовым.

7. У крупных и мелких боковых корней первичная древесина отсутствует. В центральной части корня расположены трахеиды, сосуды и паренхимные клетки, которые не отличаются по своему строению от этих же анатомических элементов древесины корня, отложенной камбием позднее.

8. Древесина корней дуба при сравнительно высоком объемном весе имеет весьма низкие показатели прочности и большую хрупкость, значительно уступая в прочности стволу. На ее физико-механические свойства оказывают влияние условия произрастания деревьев.

9. Различия в строении древесины стволов и корней дуба не являются случайными. Они вызваны, с одной стороны, различиями в степени эволюционной продвинутости этих двух органов, с другой — функциональными различиями между корнем и стволом древесного растения.

Как известно (Тахтаджян [3]), структура корня у большинства высших растений характеризуется, по сравнению со структурой стебля, признаками примитивности, или полностью исчезнувшими в стебле, или же сохраняющимися в нем только на первых этапах его онтогенеза в первых годичных кольцах молодых побегов. Причины этого «отставания» корня на путях структурной специализации не вполне ясны.

Функциональные различия между корнем и стволом заключаются не только в различных механических нагрузках, которые несут корень и стебель и о которых мы говорили выше, они имеются и в функциях отложения запасных веществ, интенсифицированной у корня по сравнению со стеблем, как об этом очевидно свидетельствует значительно более мощное развитие в нем паренхимных тканей. Поэтому должны существовать различия в подаче воды, хотя характер этих различий нам далеко не ясен.

Следует подчеркнуть, что строение и физиология корней наших обычных древесных растений изучены еще совершенно недостаточно. Мы надеемся, что наша работа привлечет внимание советских исследователей к этому весьма важному вопросу.

Институт Леса АН СССР, Москва
Ботанический институт
АН Арм. ССР, Ереван

Поступило 30 V 195 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ваян С. И. О применении ветвей и корней древесных пород. Изд-во Лесотехн. Академии им. С. М. Кирова, 1947
2. Вихров В. Е. и Перелигин Л. М. О формировании древесины дуба. Труды Института Леса АН СССР, том IV, 1949.
3. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосемянных, 1948.

Վ. Ե. Վիխրով և Ս. Ա. Թումանյան

ԿԱՂՆՈՒ ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԲՆԱՓԱՅՏԻ ՍՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԸ ԵՎ ՆՐԱ ՖԻԶԻԿՈՍԵԽԱՆԻԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒՅԹՈՒՆՆԵՐԸ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Երկարակոթիան կաղնու (*Quercus robur* L.) արմատների բնափայտի անա-
տոմիական կառուցվածքը և ֆիզիկո-մեխանիկական հատկություններն ուսում-
նասիրելու համար, հեղինակները, մոդելային ծառերի քնտրությունը կատարել
են անտառային տարրեր տեսակների երեք փորձնական հրապարակներում,
ԱՍՈՒՄ ԳԱ Անտառային ինստիտուտի Տեղեկամանի փորձնական անտառա-
տնտեսությունում:

Տվյալ աշխատության մեջ մանրամասն կերպով նկարագրվում է կաղնու
արմատների բնափայտի անատոմիական կառուցվածքը, — վեր են հանվում
աչքի բնկնող տարրերությունները համեմատած ծառի ցողունի բնափայտի կա-
ռուցվածքի հետ:

Արմատների բնափայտի ֆիզիկո-մեխանիկական հատկություններն ուսում-
նասիրելիս, հեղինակները որոշել են աճող ծառերի արմատների խոնավու-
թյունը, ծավալային կշիռը, թելիկների երկարության ուղղությամբ ուղղման
և ձգման ամրությունը սահմանը և հարվածի տակ ծուփան դիմադրությունը:

Ուսումնասիրությանը ենթակա նմուշները վերցրած են նշել կաղնու կողմ-
նային խոշոր արմատներից (երկրորդ և երրորդ կարգի), վեց մոդելային ծառե-
րից, որոնց աճելիս են եղել՝ լեռնային, ողողված մարգագետնային և աղտա-
յին պայմանների կաղնանտառներում:

Երեք տարրեր փորձնական անալիզների հրապարակներից վերցրած են
ուսումնասիրած արմատերից թույլ է տալիս հեղինակներին պալ մի շարք նախ-
նական եզրակացությունների, կաղնու արմատների բնափայտի կառուցվածքի
և նրա հատկությունների վերաբերյալ: Բերվում են հիմնական եզրակացու-
թյունները:

1. Կաղնու խոշոր կողմնային արմատները պոլի և միջուկից (ЯДРЕНО
ЯДРА), լուստ տարրերության ցողունի բնափայտի կառուցվածքի ջրիվ անոթային
է, ունի մեծ թանաղությունը լայն և ազդեցաւ հոսողայինը: Տարեկան օղակ-
ները զգալիությամբ են երևում:

2. Կաղնու արմատների բնափայտում ու մի տարրերություն չի նկատվում
տարեկան օղակների պարանային և աշխատային մասերի միջև: Տարեկան օղակ-
ի սահմանը շափաղանց թույլ է արտահայտված: Տարեկան օղակները նեղ են:

3. Ուժեղ պարզացած է արմատների բնափայտի պարենխիման: Պարեն-
խիմայի աչք մեծ քանակությունը պարիտրեն իջեցնում է արմատների բնափայ-
տի մեխանիկական հատկությունները, համեմատած ցողունի մեխանիկական
հատկությունների հետ:

4. Աճման պայմաններն ազդեցություն են դարձում արմատների բնափայ-
տի կառուցվածքի վրա: Հատկապես էլեմենտների չափերի և նրանց հարա-
բերակցության վրա: Ողողված մարգագետնային պայմաններում աճող կաղնու
արմատների մոտ անոթների թիվն աճելի քիչ է, քան լեռնային պայմաններում:

ածծողի մոտ և առավել պակաս, քան աղտոտային պայմաններում ածծողի մոտ, պարենխիմայի բանակն բնդահառակը, շատ է:

5. Կաղնու արմատների լնափայտը համեմատաբար բարձր ծավալային կշիռ ունենալով, միաժամանակ ցույց է տալիս ավելի ցածր ամրություն և մեծ փխրունություն: Այսպիսով, արմատները ցուցաբերում են ավելի ցածր մեխանիկական հատկանիշներ, քան ցուլուներ:

6. Տարբերություններ, որոնք նկատվում են կաղնու արմատների և ցուլուների լնափայտի կառուցվածքի միջև պատահական բնույթ չեն կրում: Այդ տարբերությունները պայմանավորված են մի կողմից աչղ երկու օրդանների էվոլյուցիոն առաջխաղացման աստիճանով, մյուս կողմից — աչա երկու սրգանների ֆունկցիոնալ տարբերությամբ: