

В. А. ПАЛАНДЖЯН, Т. В. ПИНАДЖЯН

## ПОПЕРЕЧНЫЙ ПРИРОСТ ГРАБА КАВКАЗСКОГО В СВЯЗИ С ТИПАМИ ЛЕСА

Исследовалось влияние типа леса на поперечный прирост древесины граба кавказского, на ширину годичных колец и водопроводящую систему. Анализу подвергались 27 деревьев из свежего и сухого лесотипов.

Установлено, что для данной породы с рассеянно-сосудистой древесиной тип леса не имеет определяющего значения и не приводит структуру древесины к закономерным изменениям.

Одним из наиболее интересных и дискуссионных вопросов в области экологической анатомии является влияние различного рода факторов на величину поперечного прироста древесных растений.

Тот факт, что дерево в неблагоприятных для данного вида условиях внешней среды образует узкие годичные кольца, а в более благоприятных—широкие, отмечен в науке давно. Имеется много работ, в которых обсуждается взаимосвязь между различного рода факторами и поперечным приростом растений [1, 7—9, 12, 13, 15].

Известно, что хотя на рост растений могут влиять одновременно несколько факторов, некоторые из них в данный момент могут быть более важными, чем остальные [17]. Однако реакция древесины на различные условия внешней среды большей частью одинаковая. Так, например, реакция растений на недостаток влаги аналогична реакции на искусственно вызванное опадение листьев [5]. Вихров [3], изучая действие экологических факторов на прирост древесины дуба, пришел к выводу, что дуб, росший на достаточно богатой и влажной почве в смешанных и сложных насаждениях имеет наиболее широкие годичные кольца (2,13 мм), а на солонцеватых, при недостатке влаги—наиболее узкие (1,16 мм).

Нашей целью было выяснение влияния типа леса на поперечный прирост древесины граба кавказского из лесов Армении, ибо ширина годичного кольца может служить некоторым показателем прочности древесины, конечно, если с ее изменением меняется и процентное соотношение между механической и водопроводящими системами древесины.

Граб кавказский—широко распространенная на всем Кавказе порода. Он имеет широкое промышленное применение.

Исследования проводились на 27 деревьях, произрастающих на свежем и сухом лесотипах, имеющих возраст 40—120 лет. Образцы были взяты на высоте 2,5 м от почвы по стволу. Анализу подвергались 15 периферийных годичных слоев с каждого тор-

ца. В таблицах приводятся средние арифметические показатели результатов изучения. При этом особое внимание было уделено возрасту деревьев.

Граб кавказский имеет рассеянно-сосудистую древесину. Просветы умеренно многочисленны, одиночные или собраны в цепочки. Очертание просветов круглое, овальное и сплюснутое. Граница годичного слоя выражена отчетливо и составлена из ряда сплюснутых в тангентальном направлении волокнистых трахеид и клеток тяжелой паренхимы. Древесина состоит из сосудов, трахеид, волокнистых трахеид, тяжелой и легкой паренхимы. Основная масса древесины состоит из волокнистых трахеид. Перфорации сосудов простые, расположены на боковых стенках. Межсосудистая поровость очередная, поры крупные, многочисленные, сомкнутые или сближенные. Трахеиды редкие, с многочисленными порами. Древесная паренхима апотрахеальная—терминальная, диффузная и метатрахеальная. Тяжи древесной паренхимы из 6—8 клеток. Лучи многочисленные, гомогенные или с некоторой тенденцией к гетерогенности. Лучи одно-четырёхрядные, имеются также агрегатные. При переходе из одного слоя в другой последние несколько расширяются.

В ходе исследования древесины измерялись следующие показатели: диаметр годичных колец, число сосудов на один кв. мм, тангентальный диаметр просветов сосудов, толщина стенок сосудов, тангентальный диаметр и толщина стенок волокнистых трахеид и волокон либриформа.

В статье обсуждаются данные исследований древесины в каждом отдельном лесотипе и проведен сравнительный анализ полученных результатов.

*Свежий тип леса.* Были исследованы 18 разновозрастных деревьев 40—120 лет. Результаты анализов показали, что диаметр годичных колец изменяется с возрастом деревьев (табл. 1). Так, у самых молодых,

Таблица 1

Показатели анагомического строения древесины разновозрастных деревьев граба кавказского из свежего типа леса

Возраст дерева	Средняя ширина годичных колец, $\mu\text{м}$	Количество сосудов на 1 кв. $\mu\text{м}$	Тангентальный диаметр просветов сосудов, $\mu\text{м}$	Толщина оболочек сосудов, $\mu\text{м}$	Тангентальный диаметр просветов волокнистых трахеид и волокон либриформа, $\mu\text{м}$	Толщина оболочек волокнистых элементов, $\mu\text{м}$
40	1925	43	55	2,8	10	4,5
43	1572	42	52	2,6	10,2	5,0
45	1363	73	57	2,7	9,2	3,4
73	1940	73	55	2,5	10,3	4,3
75	1596	52	53	2,7	9,9	3,6
76	1445	54	57	2,8	11,0	4,6
78	1297	56	54	2,6	10,7	3,4
80	2698	50	51	2,5	9,5	2,7
80	3273	50	48	2,6	11,5	4,2
82	2888	91	49	2,7	9,2	5,0
85	2488	76	51	3,7	9,1	3,5
85	2557	43	50	2,7	8,6	4,5
90	2606	60	56	2,8	9,1	3,9
90	2800	45	45	2,8	9,6	3,5
102	2180	39	58	3,0	10,3	3,8
115	1576	60	51	2,6	7,8	5,5
118	1925	45	55	2,7	9,2	3,7
120	1066	46	55	2,6	9,3	4,6

в возрасте 40—80 лет, колеблется в среднем от 1300 до 1900  $\mu\text{м}$ , у более взрослых, 80—90 лет, достигает своего максимума, годичные слои здесь

Таблица 2

Показатели анатомического строения древесины разновозрастных деревьев граба кавказского из сухого типа леса

Возраст дерева	Средняя ширина годовичного кольца, $\mu\text{м}$	Количество сосудов на 1 кв. м	Тангентальный диаметр просветов сосудов, $\mu\text{м}$	Толщина оболочек сосудов, $\mu\text{м}$	Тангентальный диаметр просветов волокнистых трахенд и волокон либриформа, $\mu\text{м}$	Толщина оболочек волокнистых элементов, $\mu\text{м}$
45	2453	32	46	2,7	10,9	3,5
50	1568	81	52	2,7	10,0	3,8
60	1448	42	59	2,7	9,7	4,2
70	2683	46	52	2,6	10,1	4,5
70	1960	82	46	2,7	9,8	3,8
80	2176	63	45	2,5	9,0	5,7
90	3307	56	55	2,6	10,0	4,0
105	2805	46	44	2,9	8,1	3,7
115	1176	106	43	2,7	8,8	5,4

самые широкие, имеют более чем 3000  $\mu\text{м}$ . Далее с возрастом, диаметр постепенно сужается, и уже у 120-летнего достигает всего лишь 1066  $\mu\text{м}$ . Таким образом, оптимально широкие кольца образуются у деревьев в 80—90-летнем возрасте.

Из литературных данных известно, что с шириной годовичного кольца коррелятивно меняется соотношение составных его элементов, при этом почти все кольцесосудистые породы реагируют на эти изменения одинаково, а именно при сужении кольца снижаются механические свойства древесины и наоборот, а рассеянно-сосудистые реагируют весьма различно [4]. Гзырян [5] на основании наблюдений пришла к заключению, что у тополя отсутствует закономерная связь между шириной годовичных колец и объемом сосудов. По мнению Синькевича [14] для древесины березы ширина годовичного слоя не может служить надежным критерием прочности древесины. Аналогичные данные получены и относительно осины [10] и тополя [11], бука [6], липы [2], ольхи черной [16] и т. д.

Проведенные нами исследования действительно подтвердили высказанные авторами мнения об отсутствии взаимной связи между диаметром годовичного кольца и числом сосудов на один кв. мм. Так, сороколетний граб с диаметром кольца 1925  $\mu\text{м}$  содержит столько же сосудов, сколько кольцо с диаметром 1572  $\mu\text{м}$ . Иногда деревья одинакового возраста и с одинаковым диаметром годовичного кольца (2800 и 2888  $\mu\text{м}$ ) содержат разное количество сосудов на единицу площади—45 и 91. Случается, что в наиболее широком (3273  $\mu\text{м}$ )—больше сосудов, тогда как у более узких (1297  $\mu\text{м}$ )—сравнительно меньше, т. е. с увеличением диаметра кольца число сосудов увеличивается и с уменьшением—уменьшается. Встречаются и такие кольца, в которых с увеличением диаметра уменьшается число сосудов. Например, кольцо с диаметром 1363  $\mu\text{м}$  имеет 73 сосуда, а кольцо с 1925  $\mu\text{м}$ —43 и т. д.

Таким образом, диаметр годовичного кольца не коррелирует с количеством сосудов. Интересно отметить, что нет связи между числом сосудов и величиной их просветов, а также показателями элементов механи-

ческой ткани. Иногда как при уменьшении числа сосудов, так и при его увеличении диаметр просветов увеличивается, или же наоборот—уменьшается (табл. 1).

*Сухой тип леса.* Исследовались образцы 9 деревьев, имеющих возраст 45—115 лет. При обсуждении результатов структурных показателей древесины выяснилось, что как у предыдущих экземпляров из свежего типа леса, так и у этих, с возрастом ширина годичного слоя изменяется, при этом максимально широкие кольца имеют деревья, возраст которых 80—100 лет.

Изменение показателей, относящихся к сосудам и волокнистым элементам, не подвержено какой-либо определенной закономерности, как отмечалось у предыдущих. Здесь также диаметры просветов сосудов независимо от их количества либо увеличиваются, либо уменьшаются. Например, годичные кольца с совершенно разными диаметрами и различным числом сосудов имеют одинаковый диаметр просветов или же одинаковые годичные кольца с почти одинаковым количеством сосудов имеют различный диаметр просветов и т. д. Толщина стенок сосудов колеблется в пределах 2,5—2,9 мкм. Диаметр просветов и толщина оболочек волокон либриформа и волокнистых трахеид изменяется независимо от других показателей.

Таким образом, основываясь на полученных нами данных, можно прийти к выводу, что как в свежем, так и сухом лесотипах годичные кольца варьируют с возрастом деревьев. Однако у одновозрастных между диаметрами колец почти нет различий: кольца у деревьев из сухого типа леса своими размерами ничуть не уступают кольцам объектов из свежего типа. Так что, в данном случае, тип леса не влияет на поперечный прирост древесины граба кавказского.

Далее, надо принять во внимание, что с изменением ширины годичного кольца меняется количественное соотношение структурных элементов: у кольцесосудистых — с сужением уменьшается процентное соотношение механической и водопроводящей тканей, а у рассеянно-сосудистых (у граба кавказского) реакция камбиальной ткани весьма различна. Это, вероятно, обуславливается строением древесины. У этого вида, так как не наблюдается четкой дифференциации на раннюю и позднюю древесину, водопроводящие и механические элементы, а также древесная паренхима располагаются по всему сечению годичного кольца равномерно, следовательно, сужение или расширение диаметров колец не приводит к резким количественным изменениям элементов. У граба же кавказского имеются еще и агрегатные лучи, которые своей занимаемой площадью на поперечном сечении годичного слоя могут быть равны, уже или шире сосудоносной части. А между тем граница годичного слоя в агрегатных лучах, в одном и том же срезе, даже в одном и том же годичном кольце, изгибается как во внутрь, так и в последующее годичное кольцо. В результате образуется волнистость годичных слоев, что в определенной мере способствует также незакономерному варьированию числа водопроводящих элементов.

Таким образом, можно заключить, что, во-первых, тип леса не влияет на поперечный прирост граба кавказского, размеры годичных колец изменяются в связи с возрастом, а не с типом леса, а, во-вторых, размер годичного кольца не овязывается с количественными показателями во-проводящих элементов, т. е. с числом сосудов и диаметром их просветов.

Институт ботаники  
АН АрмССР

Поступило 22.II 1974 г.

#### Վ. Ն. ՓԱԼԱՆԶՅԱՆ, Տ. Վ. ՓԻՆԱԶՅԱՆ

### ԿՈՎԿԱՍՅԱՆ ԲՈՒՌԻ ԸՆԴԱՅՆԱԿԱՆ ԱՃԸ ԿԱՊՎԱՍ ԱՆՏԱՌԱՏԻՊԻ ՀԵՏ

#### Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրությունները տարվել են 2 անտառատիպերից վերցրած (խոնավ և չոր) 27 ծառատեսակների վրա: Հստ որում անալիզի են ենթարկվել յուրաքանչյուր ծառատեսակից 15 տարեկան օղակներ:

Բնափայտի օղակաանոթային կառուցվածք ունեցող ծառային ձևերը, որպես կանոն, բարենպաստ պայմաններում առաջացնում են լայն տարեկան օղակներ, իսկ վատ պայմաններում՝ նեղ: Սրա հետ կապված որոշակիորեն փոփոխվում են բնափայտի ֆիզիկա-մեխանիկական հատկությունները: Սակայն ցրիվանոթային կառուցվածք ունեցողները ոչ միշտ են ենթարկվում այս օրինաչափությանը և վերջիններիս մոտ այս հարցը վիճելի է:

Մեր ուսումնասիրությունները ցույց տվեցին, որ տվյալ դեպքում անտառատիպը որոշակի ազդեցություն չի թողնում բնափայտի կառուցվածքի վրա: Նրա տարեկան օղակների տրամագծերը ենթակա են տատանման, որը կապված է ոչ թե անտառատիպի, այլ բույսի տարիքի հետ: Զոր անտառատիպում աճող ծառատեսակների տարեկան օղակների չափսերը բոլորովին չեն զիջում խոնավ անտառատիպից վերցրածներին:

Նշենք, որ օղակը կազմող էլեմենտների քանակական կազմը, ինչպես անոթների քանակը, մեծությունը, նրանց պատերի հաստությունը, թելային տրախեիդների և լիբրիֆորմային թելերի հաստությունը փոփոխվում են անկախ տարեկան օղակների լայնությունից: Սա, հավանաբար, պայմանավորված է բնափայտի ուրույն կառուցվածքով՝ նրա անոթների հավասարապես ցրված դասավորությամբ, ազրեգատային ճառագայթների ներկայությամբ և տարեկան օղակի սահմանի ալիքավորությամբ:

Այսպիսով, անտառի տիպը կովկասյան բոխու բնափայտի ընդլայնական աճի վրա որոշակի ազդեցություն չի թողնում:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Битвинская Т. Т. Динамика прироста сосновых насаждений Литовской ССР и возможности его прогноза. М., 1966.
2. Вихров В. Е. Тр. Ин-та леса АН СССР, 4, 1949.

3. Вихров В. Е. Строение и физико-механические свойства древесины дуба. М., АН СССР, 1954.
4. Вихров В. Е., Лобасенок А. К. Технические свойства древесины в связи с типом леса. Минск, 1963.
5. Гзырян М. С. ДАН СССР, 73, 1, 1950.
6. Зактрегер Л. Бук восточный в строительстве и промышленности, Тифлис, 1933.
7. Колищук В. Г. ДАН СССР, 167, 3, 1966.
8. Костын И. С. Записки Воронежского сельхоз. ин-та, 19. вып. 1, Воронеж, 1940.
9. Ловелиус Н. В. Изв. Всесоюз. географ. об-ва, 102, вып. 2, 1970.
10. Перелыгин Л. М. Сб. ЦНИИМОД. К вопросу о замене дефицитных пород древесины. 1933.
11. Перелыгин Л. М. Лесное хозяйство. 2 (8), 1938.
12. Рудаков В. Е. Известия Всесоюз. географ. об-ва, 96, 1961.
13. Рудаков В. Е. Лесной журнал, 4, 1963.
14. Синькевич А. Л. Лесное хозяйство, 5, 1953.
15. Сашина Г. С. Автореф. канд. дисс., Фрунзе, 1964.
16. Юнка А. Д. и Тылтиньш К. И. Тр. ин-та лесхоз. проблем АН Латв. ССР, вып. 10. 1956.
17. Fritts H. C. Ecology, 39:705:720, 1958.