

МОРФОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ

В. Е. ВИХРОВ

**МИКРОСКОПИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ГОДИЧНОГО СЛОЯ  
СИБИРСКОЙ ЛИСТВЕННИЦЫ (*LARIX SIBIRICA* LEDEB.)**

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 11 VII 1947)

Отношение поздней части годичного слоя к толщине всего слоя у хвойных пород практически позволяет судить о крепости и об объемном весе древесины в целом. В то же время анатомическое сложение годичного слоя вторичной древесины хвойных древних пород изучено не достаточно. В древесине сибирской лиственницы встречается наиболее резкое, по сравнению с другими хвойными породами, разграничение годичного слоя на две части — раннюю и позднюю древесину. Это обстоятельство делает особенно интересным изучение анатомии древесины сибирской лиственницы.

Для проведения настоящей работы в Емцовском леспромхозе Архангельской области было срублено модельное дерево сибирской лиственницы в возрасте 205 лет в типе леса *Pinetum oxalidosum*. На высоте груди 10 годичных слоев древесины ствола были подвергнуты анатомическому анализу. В каждом слое, в зависимости от его ширины, измерялось от 15 до 198 трахеид, причем измерение производилось по радиальным рядам этих клеток от внутренней границы годичного слоя к внешней. Такой порядок работы и обработка цифровых данных методами вариационной статистики дали возможность вычертить кривые, показывающие изменение величины трахеид по ширине годичного слоя. Всего было измерено 887 трахеид. На поперечном срезе у каждой трахеиды определялся ее диаметр и диаметр полости в тангенциальном и радиальном направлениях. Кроме того, измерялась длина трахеид.

Таблица 1

Наименование элементов трахеид	Зоны годичного слоя	M	$\pm m$	$\sigma$
Поперечная площадь трахеид в $\mu^2$ . . . . .	Ранняя	1752	30,5	585,0
	Поздняя	614	19,6	335,0
Площадь полости трахеид в $\mu^2$ . . . . .	Ранняя	1236	19,2	405,0
	Поздняя	125	22,9	39,2
Площадь оболочек трахеид в $\mu^2$ . . . . .	Ранняя	527	85,2	163,5
	Поздняя	492	6,4	109,5
Толщина оболочек трахеид в $\mu$ . . . . .	Ранняя	3,32	0,05	0,83
	Поздняя	6,6	0,1	1,46
Длина трахеид в мм . . . . .	Ранняя	2,47	0,03	0,06
	Поздняя	2,73	0,04	0,12

Приняв с некоторым приближением на поперечном срезе форму трахеид за прямоугольную, мы высчитали площадь сечения каждой измеренной клетки, площадь ее полости и площадь клеточной оболочки.

Измерение клеток производилось методом проектирования через микроскоп срезов древесины на светочувствительную бумагу и фиксации полученного изображения. Измерение трахеид производилось непосредственно на негативе при помощи фотографии объективной шкалы, служившей нам масштабом<sup>(1)</sup>. Результаты наших измерений приведены в табл. 1.

Сравним между собой размеры ранних и поздних трахеид. Цифровые данные и рис. 1 показывают, что сокращение площади трахеид в целом от внутренней границы годовичного слоя к внешней происходит главным образом за счет сокращения их полостей. Далее нам удалось установить, что толщина оболочек трахеид обратно пропорциональна

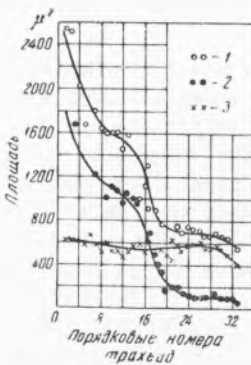


Рис. 1. Срез № 6. Изменение поперечной площади трахеид (1), площади их полостей (2) и площади оболочек (3) по ширине годовичного слоя

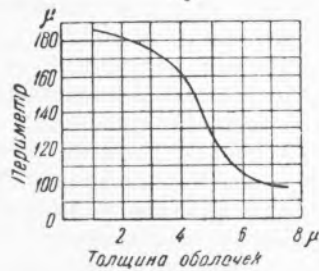


Рис. 2. Срез № 6. Зависимость толщины оболочек от периметра трахеид

периметру этих клеток. Эта закономерность показана на рис. 2. Таким образом, толщина и относительная площадь оболочек зависят от площади поперечного сечения трахеид в целом. Чем больше периметр трахеид, тем относительная площадь и толщина их оболочек будут меньше. Однако эта зависимость проявляется только в пределах границ годовичного слоя при переходе ранних трахеид к поздним.

У сибирской лиственницы по макроскопическим признакам наблюдается резкий переход от ранней древесины к поздней. Однако характер кривых рис. 1, показывающих изменение размеров трахеид по ширине годовичного слоя, и просмотр микропрепаратов дали возможность установить, что за ранними трахеидами не наступают сразу поздние, а существует несколько промежуточных рядов клеток, которые по своей форме не могут быть отнесены ни к ранним, ни к поздним трахеидам. В отличие от крайних зон годовичного слоя, этот средний промежуточный слой мы можем назвать летней древесиной или летней зоной годовичного слоя, а трахеиды, его составляющие, — летними трахеидами.

Ширина летней древесины, как показали наблюдения, зависит от ширины годовичного слоя, а отношение летних трахеид ко всем клеткам, расположенным по радиусу слоя, в среднем выражается в 25%.

Годичный слой древесины сосны, ели и кедра, по видимому, так же, как и древесины лиственницы, состоит в основном не из двух, а из трех слоев. На это указывает постепенный, растушованный пере-

ход ранней древесины к поздней, который у этих пород хорошо заметен простым глазом.

Интересно отметить, что поздние трахеиды оказались несколько длиннее ранних. Это различие в длине трахеид было найдено нами у всех 10 годичных слоев лиственницы. А. Н. Шатерникова<sup>(2)</sup> при изучении строения древесины сосны также нашла, что поздние трахеиды несколько длиннее ранних.

Сравнивая между собой анагомическое сложение различных годичных слоев лиственницы, мы пришли к заключению, что поздняя и ранняя древесина одного слоя по своему микроскопическому строению может значительно отличаться от строения поздней и ранней древесины другого слоя. Это различие оказывает большое влияние на физико-механические свойства древесины годичного слоя. Определив объемный вес и временное сопротивление растяжению и статическому изгибу тонких полосок ранней и поздней древесины, мы установили, что объемный вес и крепость древесины в целом зависят не только от процентного выражения поздней части годичного слоя, но также и от толщины клеточных оболочек и порозности<sup>(3)</sup> трахеид.

Большое влияние на величину трахеид оказывает возраст дерева. Размеры трахеид у нашего модельного дерева от сердцевины к периферии ствола увеличивались до 100—120-летнего возраста, а затем оставались более или менее постоянными. Характер этих изменений у ранних и поздних трахеид оказался различным. Например, диаметр ранних трахеид от 5-летнего слоя к 120-летнему увеличился в 3 раза, а у поздних в 2 раза; площадь полости у ранних трахеид возросла в 3,5 раза, а у поздних она осталась прежней. Анализ данных показал, что увеличение площади ранних трахеид по диаметру дерева происходило за счет их полости, а у поздних главным образом за счет увеличения толщины клеточных оболочек.

Таким образом, с возрастом дерева постепенно возникала все более и более резкая дифференциация между ранними и поздними трахеидами: у ранних трахеид увеличивалась относительная величина полостей и тем самым улучшались условия транспирации влаги, а у поздних происходило относительное увеличение площади клеточных оболочек и как следствие этого повышались их механические свойства.

Подмеченные нами особенности в строении годичного слоя сибирской лиственницы в дальнейшем необходимо изучить более подробно и проверить на древесине других хвойных пород.

Институт леса  
Академии Наук СССР

Поступило  
11 VII 1947

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup>В. Е. Вихров, Бумажная промышленность, 10 (1929). <sup>2</sup>А. Н. Шатерникова, Тр. по лесному опытному делу, в. 2 (1929). <sup>3</sup>С. И. Ванин, Древесиноведение, 1940.