

Табл. Рост мицелия корневой губки на образцах тканей вегетативных органов сосны обыкновенной

Препарат	Диаметр колоний на сутки роста, мм								
	9-е сутки			12-е сутки			18-е сутки		
	М	о	t	М	о	t	М	о	t
На образцах корней:									
ДПК	18.4	2.67	0.89	24.3	3.12	0.83	29.5	3.56	0.78
Карбохин	19.2	3.32	0.76	25.7	3.49	0.71	30.1	4.10	0.67
Контроль	19.6	4.74	0.62	26.1	4.35	0.56	30.8	4.62	0.61
На образцах древесины ствола:									
ДПК	26.1	10.46	0.29	30.6	10.37	0.29	31.4	10.67	0.06
Карбохин	20.0	6.23	0.85	22.3	6.47	0.56	24.2	9.47	0.67
Контроль	23.2	8.33		27.4	11.05		32.1	13.42	
На образцах луба:									
ДПК	19.5	4.97	0.49	31.8	8.11	0.20	34.3	6.52	1.09
Карбохин	16.4	6.26	0.69	19.6	8.94	1.02	22.2	7.86	2.16
Контроль	24.2	11.04		34.5	13.69		43.5	9.50	
На образцах из хвои:									
ДПК	30.9	0.56	6.54	52.1	1.10	7.55	74.6	0.67	6.38
Карбохин	32.0	0.47	5.56	54.4	0.97	5.82	76.5	1.84	2.50
Контроль	36.0	0.67		60.1	0.57		80.7	0.82	

Примечание: В вариантах - на средах из хвои сосны

Возможно, испытанные системные препараты не обладают способностью задерживаться в древесине и лубе деревьев в высоких концентрациях, а аккумулируются лишь в органах ассимиляции. Поэтому их наиболее целесообразно использовать для борьбы с заболеваниями хвои и листьев деревьев. Применение же системных препаратов для борьбы с гнилевыми болезнями корней и стволов деревьев может быть недостаточно эффективным.

УДК 634\*976

Э. Э. ПАУЛЬ, доцент

ОСОБЕННОСТИ ОБРАЗОВАНИЯ И СТРОЕНИЯ КРЕНЕВОЙ ДРЕВЕСИНЫ

It has been established that the formation and the subsequent development of reaction wood is closely connected



with the stem bend. Investigation of macro- and microstructure of reaction wood establishes a considerable difference of its structure and its physical and mechanical properties in comparison with the normal one.

Крень - часто встречающийся порок строения древесины хвойных пород и внешне выражающийся в сильном расширении годичных слоев с одновременным увеличением содержания поздней древесины. Кренивая древесина наблюдается у искривленных или наклонно растущих стволов и ее образование следует рассматривать как реакцию растущего дерева на значительные механические нагрузки в сжатой зоне искривленных стволов в результате смещения центра тяжести ствола относительно продольной оси.

При наличии крени нарушается однородность строения древесины и заметно изменяются ее физико-механические и технологические свойства. Несмотря на частую встречаемость этого порока и его существенное влияние на качество древесины литературные данные свидетельствуют, что кренивая древесина изучена еще недостаточно.

Установление закономерностей образования и распространения кренивой древесины в стволе как скрытого порока древесины имеет важное практическое значение при оценке качественных показателей древесины растущих деревьев.

Для изучения некоторых закономерностей образования, строения и свойств кренивой древесины были исследованы 45 древесных стволов сосны, имевших наиболее часто встречающуюся саблевидную форму искривления ствола. Возраст исследуемых деревьев составлял от 60 до 85 лет.

Степень искривления деревьев было принято оценивать отношением величины смещения (эксцентриситета) вершинной части ствола относительно комлевой к высоте дерева, т. е. отношением  $l/h$  (рис. 1).

Содержание кренивой древесины определялось как отношение, выраженное в процентах, площади кренивой древесины к общей площади комлевого среза ствола. Зона кренивой древесины устанавливалась следующим образом. Было замечено, что кренивая древесина по диаметру годичного слоя приобретает явно выраженный характер тогда, когда ширина годичного слоя становится приблизительно в 1.5 раза больше по сравнению с ши-



риной этого же слоя в зоне нормальной древесины. Для установления границы перехода нормальной древесины в кренивую годовичные слои на поперечных срезах были разделены по 5-летним возрастным периодам. Для каждого периода определялась суммарная ширина входящих в данный период годовичных слоев в зоне нормальной древесины по линии малого радиуса. Затем с помощью циркульного измерителя прослеживалась ширина возрастного периода до точки, где эта ширина составляла 1.5 от ширины нормальной древесины, измеренной по линии малого радиуса. Соединение точек перехода нормальной древесины в кренивую по отдельным периодам позволило обозначить зону кренивой древесины на каждой торцевой поверхности (рис. 2).

Ширина годовичных слоев и содержание в них поздней древесины в зонах нормальной и кренивой древесины измерялась соответственно по малому и большому радиусам поперечного сечения с помощью измерительной лупы с точностью до 0.1 мм.

Исследования особенностей микроскопического строения кренивой древесины выполнялись на микроскопе МБИ-6 как визуально, так и на основе полученных микрофотографий.

Как указано выше, кренивая древесина обнаруживается только в искривленных стволах, что связано с неравномерным распределением весовой нагрузки по поперечному сечению в комлевой зоне таких стволов.

Естественно предположить, что с увеличением эксцентриситета отдельных частей ствола относительно комлевой будет наблюдаться и возрастание сжимающих нагрузок по одну сторону оси ствола, что и приводит к усиленному формированию в сжатой зоне кренивой древесины.

Результаты исследований зависимости степени развития кренивой древесины в торцевой зоне ствола от величины его искривления приводятся на графике (рис. 3).

Из графика видно, что с увеличением искривления ствола возрастает и площадь, занимаемая кренивой древесиной на торцевой поверхности. Причем, эта зависимость изображается характерной кривой, асимптотически приближающейся к некоторому максимально возможному содержанию кренивой древесины. Следует отметить и то, что даже при незначительной несоосности вершинной и комлевой частей ствола (20-30 см) наблюдается заметное образование кренивой древесины (10-20 %), а при



значительном искривлении, когда величина эксцентриситета составляет 1-1.5 м, содержание креновой древесины на поперечном сечении ствола достигает 50-60 % и более от площади поперечного сечения комлевой зоны ствола.

Целесообразность образования креновой древесины в растущем искривленном стволе можно объяснить и с точки зрения теоретической механики, а именно: в искривленных стволах вследствие несоосности вершинной и комлевой частей происходит смещение центра тяжести ствола по одну сторону от продольной оси ствола, в результате чего возникает внецентренное сжатие, характеризующееся повышенным удельным давлением. С целью воспрепятствовать дальнейшему наклону ствола и противодействовать возрастающим нагрузкам в зоне сжатия и образуется креновая древесина, отличающаяся повышенным сопротивлением на сжимающиеся нагрузки, а уменьшение удельной величины нагрузок обеспечивается увеличением площади поперечного сечения ствола в зоне креновой древесины.

Креновая древесина по своей макроструктуре резко отличается от нормальной и прежде всего значительно более широкими годичными слоями и повышенным содержанием поздней древесины. По нашим данным, например, в период наиболее интенсивного формирования креновой древесины (30-40 лет) средняя ширина годичного слоя в ней в 3-4 раза, а содержание поздней древесины - в 2-3 раза значительнее, чем у нормальной. Последнее обуславливает более высокую прочность креновой древесины при действии сжимающих нагрузок. Результаты микрометрии анатомических элементов креновой древесины в сравнении с нормальной приведены в таблице.

Табл. Результаты сравнительной микрометрии древесины

Вид	Зона годичного слоя	Поперечные размеры трахеид, мкм		Отношение тангенциального размера к радиальному	толщина клеточных стенок мкм	%
		тангенц. направл.	радиальн. направл.			
Креновая	ранняя	-	-	-	3.1	119.2
	поздняя	35	33	1.06	8.8	183.3
Нормальная	ранняя	-	-	-	2.6	100
	поздняя	38	21	1.81	4.8	100



Рис. 1. Схема определения величины искривления ствола

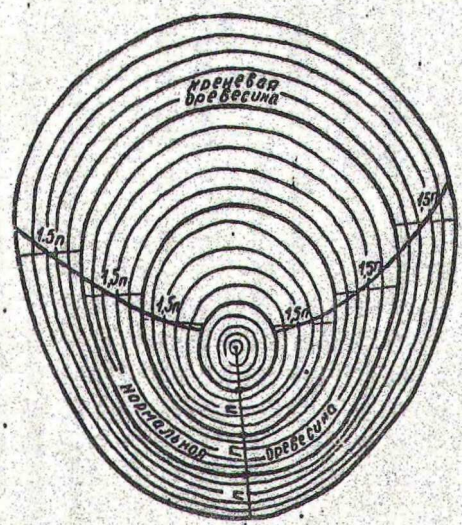


Рис. 2. Определение зоны креновой древесины  
*n* - ширина пятилетнего периода роста

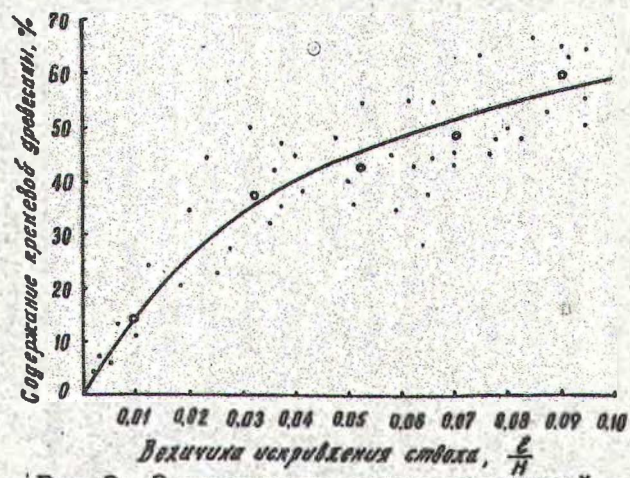


Рис. 3. Зависимость между величиной искривления ствола и содержанием креновой древесины



Изучение микростроения креновой древесины показало, что поздние трахеи такой древесины имеют толщину стенок в 1.5-2 раза большую, чем у нормальной.

Креновая древесина по сравнению с нормальной имеет также значительно большую плотность (на 20-40 %), усушку и разбухание вдоль волокон составляющую 1-2 % против 0.2-0.5 % у нормальной. Однако усушка и разбухание креновой древесины поперек волокон заметно меньше, чем у нормальной. Прочность креновой древесины при одних видах нагрузки (сжатие вдоль и поперек волокон и статистическом изгибе) выше, а при других ниже (например, ударный изгиб) по сравнению с нормальной. Твердость креновой древесины намного (в 2-2.5 раза) выше, чем у нормальной. Модуль упругости при статистическом изгибе у креновой древесины также выше.

Сведения о креновой древесине, особенно о ее развитии и распространении в растущих деревьях, строении, свойствах, диагностике, позволяет установить научно-обоснованные нормы ограничений этого порока в лесоматериалах, а также возможности конкретного использования этой древесины.

УДК 630\*114.262

Л. Л. Смоляк, профессор; Е. М. Наркевич,  
доцент; Г. М. Петров, студент

#### О ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ СЕЗОННОЙ ДИНАМИКИ ПОДВИЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ В ЛЕСНЫХ ПОЧВАХ

mobile form of phosphorus and kaly to the growing season.  
The dete minate lawing was stated for the contain of these  
elements.

В лесных почвах основным источником пополнения запасов питательных элементов является лесная подстилка. Благодаря её разложению не только формируются гумусный горизонт, оказывающий положительное влияние на одно-физические свойства почв, но и высвобождаются многие необходимые легкоусваиваемые корнями растений питательные вещества, в том числе фосфор и калий, которые идут на питание растений. Таким образом, в течение вегетационного периода в лесной почве идут одновременно два противоположных процесса: с одной стороны идут процессы образования и накопления элементов питания