

А. А. НЕКРАСОВА, Н. Г. ЧАПЛЫГИНА

**К методике изучения формирования
ложных колец древесных растений**

Институт леса и древесины им. В. Н. Сукачева СО АН СССР

Одним из методов повышения продуктивности насаждений является ускорение их роста в первые годы выращивания. В практике ведения лесного хозяйства известны случаи, когда древесные растения в течение одного года дают два и более приростов. Благоприятные условия дают толчок к образованию вторичных приростов.

В тепличных условиях* с круглогодичным регулированием теплового режима сеянцы некоторых хвойных и лиственных пород за короткие сроки выращивания достигают размеров крупномерного посадочного материала. Весьма чувствительным к условиям внешней среды является характер деятельности камбия. Годичные кольца древесины выявляют ясную картину тех условий, в которых произрастало дерево. У растений умеренной зоны, как правило, один годичный слой соответствует одному году, что лежит в основе определения возраста дерева, но существуют и ложные кольца древесины, которые вводят в заблуждение при определении возраста дерева.

Мы поставили перед собой задачу — изучить анатомическое строение древесины и число колец, сформировавшихся в тепличных условиях. В качестве объекта исследования была взята древесина лиственницы. Для анатомических исследований на микротоме МПС-2 были получены срезы. В ходе работы возникла необходимость в дифференциации окраски объекта с тем, чтобы более четко определить границу ранней и поздней древесины. Срезы окрашивались 2%-ным водным раствором сафранина по общепринятой методике [3]. В данном случае сафранин окрасил в красный цвет все одревесневшие ткани. Размеры трахеид измерялись с помощью барабанного окулярмикроскопа на поперечных срезах. Трахеиды ранней и поздней зоны измерялись отдельно. При измерении ранних трахеид препарат устанавливался таким образом, чтобы в поле зрения попадали 5—6 крайних от внутренней границы слоя тангенциальных рядов трахеид. При измерении поздних трахеид препарат устанавливался так, чтобы в поле зрения попадали крайние тангенциальные ряды трахеид от внешней границы слоя. В поле зрения попадает 8—10 тангенциальных рядов трахеид. В зависимости от количества рядов трахеид производилось 3—4 замера. На поперечном срезе измерялись все трахеиды какого-либо одного радиального ряда по «радиальной» и «тангенциальной» линиям. Препарат передвигался таким образом, чтобы эти «линии» были равномерно распределены по всему срезу.

Микроскопический анализ выявил на радиальных срезах наличие нескольких ложных колец. Количество рядов ранней и поздней древесины не полностью отражает ход формирования кольца. Характерными показателями этого процесса яв

* Работы производились на Читинском стационаре ИЛИД.

плотность диаметр полости трахеид в радиальном и тангентальном направлениях и толщина радиальных и тангенциальных стенок трахеид. Анализ материалов, обработанных методами вариационной статистики, наглядно иллюстрирует существенность различий между ранней и поздней древесиной по ходу формирования колец. Исходя из положений о существенности различий, обнаруженные ложные кольца можно считать существующими, т. к. коэффициент достоверного различия (t расчетное) больше t табличного при уровне значимости 0,05, то можно утверждать о существенном различии между средними значениями, т. е., что две рассматриваемые частные статистические совокупности взяты из различных генеральных совокупностей.

Первое от сердцевины кольцо обнаруживает существенную разницу между ранней и поздней древесиной. Трахеиды поздней зоны, примыкающие к границе слоя, сильно сплющены, более толстостенны, ранние трахеиды широкополостны, их тангенциальные стенки заметно тоньше (табл. 1, 2)

Во втором кольце ранние трахеиды отличаются от поздних по диаметру полости трахеид в радиальном и тангенциальном направлениях, а также по толщине тангенциальных стенок.

Переход от ранних трахеид к поздним в третьем кольце более резко выражен по диаметру люмена. Так, в ранней зоне он составляет 1,3 мкм (радиальное направление) и 11,90 мкм (тангенциальное направление), а в поздней соответственно — 8,63 и 7,46 мкм, толщина клеточной стенки при этом мало отличается.

Существенная разница между ранними и поздними трахеидами в 4-ом кольце. Трахеиды поздней зоны толстостенны — 3,73 и 4,08 мкм, их полости сильно сплющены (табл. 2).

В пятом кольце наблюдается существенная разница между ранней и поздней зоной по диаметру полости трахеид 5,38 — радиальное направление и 4,20 — тангентальное направление и по толщине тангентальных стенок трахеид.

В наших исследованиях использовался микрофотометр регистрирующий ИФО-451, предназначенный для измерений оптических плотностей почернения на прозрачных объектах. Полученная с его помощью кривая отражения свидетельствует о колебаниях в размерах трахеид при переходе от ранней к поздней зоне в кольце. По оси ординат откладывается относительный коэффициент диффузного отражения (в %), а по оси абсцисс — ширина ложных колец. Расстояние между

Таблица I

Оценка различий толщины стенок трахеид древесины лиственницы
в ранней и поздней зонах

№ кольца	Сравнимые показатели	Средние значения толщины клеточной стенки, мкм $\bar{x}_{ср}$		Доверительный интервал $\bar{x}_{ср}$		Существенность различий расчетное		Среднее значение толщины клеточной стенки, мкм $\bar{x}_{ср}$		Доверительный интервал $\bar{x}_{ср}$		Существенность различий расчетное	
		радиальные	тангенциальные	радиальные	тангенциальные	радиальные	тангенциальные	радиальные	тангенциальные	радиальные	тангенциальные	радиальные	тангенциальные
1	Ранние трахеиды	2,56	2,06—3,06	0,75	2,91	2,47—3,35	2,56	2,91	3,73	3,16—4,30	2,56	2,91	3,73
	Поздние трахеиды	2,80	2,28—3,32										
2	Ранние трахеиды	2,45	1,79—3,11	1,66	2,21	0,63—3,79	4,73	2,21	4,20	3,37—5,03	4,73	2,21	4,20
	Поздние трахеиды	3,15	2,49—3,81										
3	Ранние трахеиды	2,80	2,17—3,43	1,68	2,45	1,90—3,00	1,12	2,45	2,80	2,17—3,43	1,12	2,45	2,80
	Поздние трахеиды	3,38	2,93—3,83										
4	Ранние трахеиды	2,80	2,43—3,17	3,32	2,56	2,05—3,10	4,39	2,56	4,08	3,49—4,67	4,39	2,56	4,08
	Поздние трахеиды	3,73	3,16—4,30										
5	Ранние трахеиды	3,15	2,76—3,54	1,87	1,63	1,30—1,96	8,11	1,63	3,61	3,16—4,06	8,11	1,63	3,61
	Поздние трахеиды	3,73	3,16—4,30										

Показатели диаметров полостей трахеид в ранней и поздней зонах древесины лиственницы

№ кольца	Сравниваемые показатели	Среднее значение диаметра трахеид $X_{ср}$	Доверительный интервал для $X_{ср}$	Сущест-венность различий расчетное	Среднее значение промета ломена $X_{ср}$	Доверительный интервал для $X_{ср}$	Сущест-венность различий расчетное
1	Ранние трахеиды	12,83	10,17—15,49	радиальное направление	9,33	7,44—11,22	тангенциальное направление
	Поздние трахеиды	4,20	3,02—5,38		6,53	4,93—6,74	
2	Ранние трахеиды	10,96	9,55—12,37	радиальное направление	11,20	9,36—13,04	тангенциальное направление
	Поздние трахеиды	7,70	6,60—8,80		4,04	4,24—7,88	
3	Ранние трахеиды	13,30	9,74—16,86	радиальное направление	11,90	9,07—14,73	тангенциальное направление
	Поздние трахеиды	8,63	7,23—10,03		6,31	5,42—9,50	
4	Ранние трахеиды	12,13	10,40—13,86	радиальное направление	13,53	11,29—15,77	тангенциальное направление
	Поздние трахеиды	5,83	4,93—6,73		7,15	5,61—10,71	
5	Ранние трахеиды	17,73	15,07—20,39	радиальное направление	13,53	9,93—17,13	тангенциальное направление
	Поздние трахеиды	9,33	7,15—11,51		5,38	5,20—7,40	



ИЗ ДАНА ДЕРЕВЯНОГО КОЛЕСА

Рисунок. Кривая отражения. R — относительный коэффициент диффузного отражения

двумя соседними минимумами соответствует радиальной ширине слоя. На трахеиды ранней зоны приходится максимум отражения, когда зонд попадает на трахеиды переходной зоны, отражение начинает быстро уменьшаться, достигая минимума для клеток поздней древесины.

Границу слоя легко определить по резкому отвесному возрастанию отражения, т. к. при этом зонд переходит на раннюю древесину следующего кольца.

Каждое кольцо характеризуется определенной кривой распределения отражения, отличающей его от других (рисунок).

Таким образом, описанные ложные кольца можно считать существующими, разница состоит лишь в том, что различие между ранними и поздними трахеидами наблюдается по разным параметрам (табл. 2, 1). Толщина тангенциальных стенок и диаметр полости трахеид являются наиболее варьирующими показателями при переходе от ранних трахеид к поздним.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лобжанидзе Э. Д. Камбий и формирование годичных колец древесины. Тбилиси, 1961. — 159 с.
2. Лобжанидзе Э. Д. Влияние климатических факторов на образование ложных колец древесины в Закавказье. — В кн.: Дендроклиматохронология и радиоуглерод: Тез. докл. Материалы Второго Всесоюзного совещания по дендрохронологии и дендроклиматологии. Каунас, 1972. — с. 62—65.
3. Прозина М. Н. Ботаническая микротехника. М., 1960. — с. 25.