

УДК 630*168:581.824

Лучевая и тяжевая паренхима при формировании годового прироста в стволах хвойных

Стасова Виктория Викторовна^{1(*)}

vistasova@mail.ru

Осколков Владимир Александрович²

vosk@sifibr.irk.ru

¹ Институт леса им. В.Н. Сукачева СО РАН, Красноярск, Россия² Сибирский институт физиологии и биохимии растений СО РАН, Иркутск, Россия

Аннотация. Изучены морфолого-анатомические характеристики ксилемных и флоэмных лучей и флоэмной тяжевой паренхимы в ходе формирования годового прироста в стволах сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и ели сибирской, произрастающих в одних экологических условиях. Показано, что уменьшение удельного объема ксилемных лучей связано с уменьшением их ширины в зонах развития трахеид. Найдено, что характеристики флоэмных лучей менее вариабельны по сезону. Содержание лучевой и тяжевой паренхимы видоспецифично.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, лиственница сибирская, ель сибирская, годовое кольцо, ксилемные и флоэмные лучи, флоэмная паренхима

Введение. Формирование годовых приростов ксилемы и флоэмы у разных видов древесных растений привлекает внимание многих исследователей. Физиология камбиальной деятельности и морфолого-анатомические характеристики развивающихся и зрелых клеток ксилемы и флоэмы для ряда видов описаны довольно подробно, например [1]. Но кроме собственно проводящих элементов древесные стволы содержат разветвленную сеть паренхимных элементов, роль которых в жизнедеятельности дерева велика и многообразна, несмотря на сравнительно небольшую их долю в биомассе ствола [2].

Целью нашего исследования было определить анатомо-морфологические параметры лучевой системы развивающихся слоев ранней и поздней древесины и флоэмы, а также тяжевой флоэмной паренхимы в стволах сосны обыкновенной, лиственницы сибирской и ели сибирской, растущих в одних экологических условиях.

Методы и материалы; результаты. Объектами исследования служили деревья сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.), лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ledeb.) и ели сибирской (*Picea obovata* Ledeb.) одного возраста, растущие в одинаковых экологических условиях в искусственном насаждении вблизи г. Иркутска [3]. Диаметр стволов модельных деревьев на высоте 1,3 м в среднем составил 16, 22 и 14 см, высота деревьев 12, 13 и 10 м для сосны, лиственницы и ели соответственно. С 3–5 стволов деревьев каждого вида специальным пробойником (0,8 см в диаметре) отбирали керны с интервалом в две недели с конца апреля до середины октября, фиксировали в смеси формалин-этанол-уксусная кислота 5 : 90 : 5. Поперечные срезы кернов

окрашивали водным раствором 0,05 % крезилового фиолетового и заключали в глицерин. Для определения процентного содержания лучей в ранней и поздней древесине и флоэме использовали метод линий, рекомендованный А.А. Яценко-Хмелевским [4]. Измерения проводили под микроскопом с окуляром 7х и объективом х20, используя линейку окуляр-микрометра. На трех участках поперечного среза на 5 линиях в тангентальном (параллельно границе годичного слоя) направлении считали количество лучей и измеряли их ширину. Содержание тяжелой паренхимы в годичном приросте флоэмы определяли, располагая линейку в радиальном направлении (перпендикулярно границе годичного слоя).

Выявлено, что удельный объем лучей в развивающемся годичном слое ксилемы составлял 8–12 % в зоне роста растяжением, где трахеиды имели тонкие первичные клеточные стенки. В зоне вторичного утолщения трахеид этот показатель уменьшался и в зрелой ксилеме не превышал 4–8 %. При этом уменьшалась ширина лучей, что, по-видимому, и обуславливало снижение содержания лучей в зонах созревания трахеид. Такая динамика показателей была характерна для всех исследованных пород. В целом ранняя древесина годичного слоя сосны и ели имела меньший удельный объем лучей при меньшей их ширине, чем поздняя, для лиственницы тенденция оказалась противоположной. Отмечено некоторое расширение лучей на границе годичных слоев ксилемы у всех трех хвойных.

В проводящей флоэме содержание лучей было существенно выше, чем в ксилеме и почти не менялось в ходе развития слоя. Наибольшим содержанием отличалась флоэма лиственницы, наименьшим — сосны, при этом ширина флоэмных лучей для трех пород оказалась практически одинаковой. Содержание тяжелой паренхимы в проводящей флоэме наиболее велико у лиственницы — до 25 % от объема годичного прироста, у ели — до 18 %, у сосны 10–12 %, различия достоверны при $p \leq 0,05$.

Заключение. Для трех видов хвойных, растущих в одинаковых условиях, выявлены видоспецифические особенности развития лучевой и тяжелой паренхимы при формировании годичного прироста.

Список источников

- [1] Антонова Г.Ф. *Рост клеток хвойных*. Новосибирск, Наука, 1999, 227 с.
- [2] Carlquist S. Living Cells in Wood 3. Overview; functional anatomy of the parenchyma network. *Bot. Rev.*, 2018, vol. 84, pp. 242–294. <https://doi.org/10.1007/s12229-018-9198-5>
- [3] Суворова Г.Г., Попова Е.В. *Фотосинтетическая продуктивность хвойных древостоев Иркутской области*. Новосибирск, Гео, 2015, 95 с.
- [4] Яценко-Хмелевский А.А. *Основы и методы анатомического исследования древесины*. Москва — Ленинград, Изд-во АН СССР, 1954, 337 с.