

УДК 630*: 630* 174. 754: 630* 81

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ДРЕВЕСИНЫ

Н. Е. Косиченко, А. В. Киселева, С. Н. Снегирева

ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»

vgltaewood@yandex.ru

Методика проведения исследований

Нами изучено формирование признаков макроструктуры годичного слоя древесины в онтогенезе у представителей различных групп древесных: хвойных (*Pinus sylvestris* L.) и лиственных кольцесосудистых (*Castanea sativa* Mill.). Исследования проведены на кервах и выпилах от 16 модельных деревьев каждой породы, заготовленных на высоте 1,3 м от основания ствола в лесных насаждениях Воронежской области (сосна) и Краснодарского края (каштан).

Под микроскопом МБС-9 измеряли общую ширину каждого годичного слоя от сердцевины ствола, а также протяженность ранней и поздней его части. Затем вычисляли процент поздней древесины. Результаты измерений заносили в банк данных персонального компьютера и по специальной программе определяли коэффициент повторяемости показателей макроструктуры годичного слоя древесины.

Результаты исследований

Как видно из рисунка, изменение общей ширины годичного слоя древесины с возрастом у сосны и каштана идентично: на первом, непродолжительном этапе онтогенеза (до 20 лет) она увеличивается. Затем следует более длительный этап интенсивного ее уменьшения. К 60 годам ширина годичного слоя стабилизируется и в

дальнейшем происходит постепенная ее редукция при значительных колебаниях в ту или иную сторону в зависимости от погодных условий.

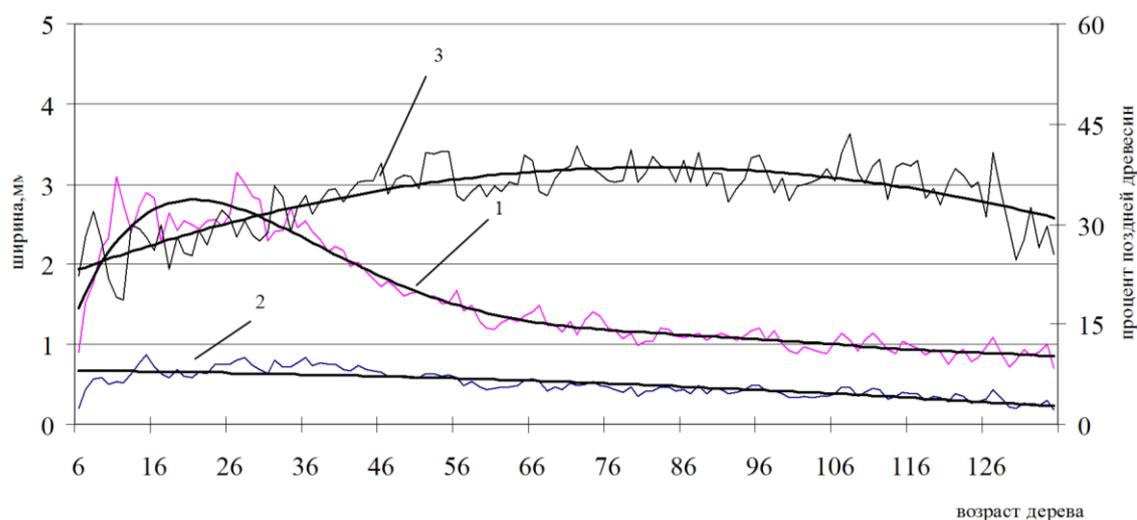
Общим направлением динамики ежегодного прироста древесины в онтогенезе является уменьшение ширины годичного кольца. На протяжении всего периода онтогенеза кривая динамики ширины годичного слоя носит сложный характер и не отражает кривую нормального распределения частот, а, следовательно, и не может подвергаться анализу методами вариационной статистики. Подобная обработка допустима лишь применительно к отдельным этапам онтогенеза, характеризующимся однотипными отрезками кривой.

Предпринятый нами отдельный учет прироста ранней и поздней древесины привел к неожиданным результатам. Оказалось, что у сосны ширина поздней древесины с возрастом изменяется незначительно и находится почти на постоянном уровне (рис. 1, а, кривая 2), а у каштана – ширина ранней древесины (рис. 1, б, кривая 2). Соответственно, возрастная редукция ширины годичного слоя у хвойных происходит за счет ранней, а у кольцесосудистых пород – за счет поздней древесины [3].

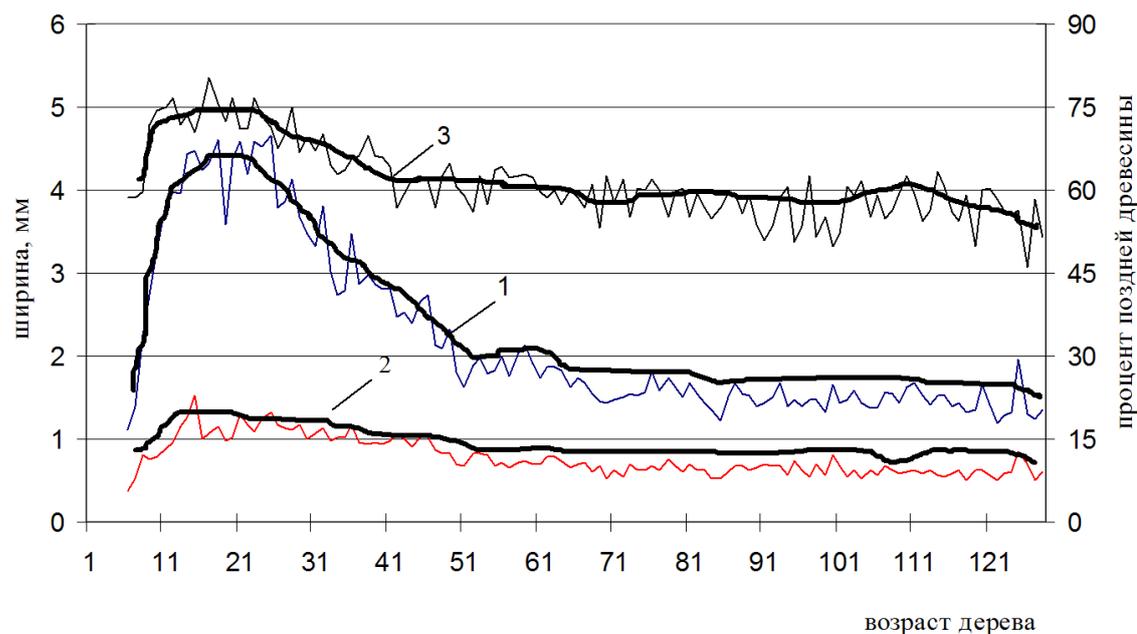
Соответственно, общая возрастная динамика процента поздней древесины у сосны и каштана оказывается различной: у

сосны уменьшение ширины годичного слоя приводит к увеличению (рис. 1, а, кривая 3), у каштана – к уменьшению про-

цента поздней древесины (рис. 1, б, кривая 3).



а



б

Рис. 1. Формирование признаков макроструктуры древесины сосны и каштана:
а – сосна обыкновенная, б – каштан посевной;
1 – высота произрастания 500 м над уровнем моря, 2 – 900 м, 3 – 1200 м

Как установлено нами ранее, формирование макро- и микроструктуры древесины в онтогенезе проходит 4 этапа [1]. Первый этап – это присердцевинная зона

самой молодой (ювенильной) древесины, которая еще не сформировалась структурно: она не обрела типичного для данного вида растений гистологического состава,

отличается неустоявшейся топографией тканей и примитивными чертами их организации, годовичные слои здесь очень узкие. Поздняя древесина у хвойных, а кольцесудистость у лиственных видов здесь еще не выражены. У медленнорастущих видов (дуб) этот период продолжается до 10 лет, у других видов он обычно заканчивается в 5 лет.

После первого ювенильного этапа, когда древесина обретает типичные черты гистологической организации, следует этап формирования размеров ее элементов. На этом отрезке размеры элементов древесины неуклонно увеличиваются, а ширина годовичного слоя уменьшается. Данный этап является онтогенетически обусловленным, так как характеризуется закономерно выраженной нисходящей кривой, которая в каждом конкретном случае может быть описана строго определенной функцией. Длительность этого этапа различна у разных видов древесных. У дуба он длится до 70 лет, у ели до 35 лет.

После того как размеры элементов древесины и ширина годовичных слоев достигнут окончательных значений, наступает этап зрелой (дефинитивной) древесины. На протяжении этого этапа количественные показатели структуры древесины изменяются в ту или иную сторону в зависимости от экологических условий определенного календарного года. Этот этап развития древесины в онтогенезе в большей мере обусловлен экологическими факторами.

У самых старых деревьев формирование древесины завершается этапом старения, когда прирост древесины прекращается и начинается отмирание и деструк-

ция ее элементов.

Как установлено нами в ходе исследования, ширина годовичного слоя всех типов древесины в онтогенезе неуклонно уменьшается, однако при этом у сосны остается стабильной ширина поздней, а у каштана – ширина ранней древесины.

Объяснение этим явлением кроется, по нашему мнению, в особенности структурной специализации, эволюционной подвинутости и доли участия элементов в составе древесины. Как известно, у хвойных древесина в основном состоит из трахеид – примитивных водопроводящих элементов. Специализированные опорные (механические) ткани в древесине голосеменных отсутствуют. Их роль у примитивных таксонов, обитание которых мало связано с водной средой, выполняют поздние трахеиды, локализованные в поздней части годовичного слоя (поздняя древесина). У самого примитивного из ныне существующих голосеменных – гинкго – поздняя древесина не выражена.

Вполне закономерно, что ширина поздней древесины хвойных, выполняющая опорную функцию, как молодой прогрессивный признак, будет находиться под жестким генетическим контролем и мало варьировать в течение онтогенеза. Оставшаяся и, как правило, большая по протяженности ранняя древесина на протяжении всего онтогенеза остается постоянной. Отмеченная закономерность является общей для представителей хвойных, у которых образуется поздняя древесина.

Следствием этого является повышение процента поздней древесины и плотности древесины хвойных пород с возрас-

том (по радиусу ствола). Уменьшение в онтогенезе протяженности ранней зоны годовичного слоя не приводит к кризису водопроводящей функции древесины, так как ею обладают и поздние трахеиды.

По-другому все происходит при формировании высокоорганизованных в эволюционном отношении кольцесосудистых древесин. В этом случае в составе поздней древесины, господствующей по объему, преобладают специализированные опорные ткани (либриформ) и толстостенные трахеиды. Функция водопроведения сосредоточена в узкой ранней части древесины, сложенной из 2-5 рядов крупных, высокоспециализированных сосудов. Протяженность ранней (кольцесосудистой) части древесины в ходе онтогенеза остается постоянной, а годовичный слой уменьшается в результате редукции поздней древесины. Следствием этого является уменьшение с возрастом процента поздней древесины и плотности древесины. Ранняя

древесина у кольцесосудистых видов, имеющая весьма важное биологическое значение для жизни дерева, не может быть редуцирована, так как в силу незначительной протяженности она при этом просто исчезнет, что приведет к гибели дерева. В связи с этим редукция годовичного слоя у кольцесосудистых видов будет всегда связана с сокращением ширины поздней древесины. Так как поздняя древесина преобладает в составе годовичного слоя, то ее сокращение не может привести к кризисной потере опорной функции ствола дерева.

Ширина поздней древесины у хвойных и ранней древесины у лиственных кольцесосудистых являются генотипически обусловленными признаками, изменчивость которых в онтогенезе определяется в большей степени генотипом и мало зависит от условий внешней среды, что подтверждается высокими значениями коэффициента повторяемости (см. табл.).

Таблица

Коэффициенты повторяемости макроструктурных признаков годовичного слоя древесины сосны и каштана

Тип древесины	Коэффициенты повторяемости		
	Ширина годовичного слоя	Ранняя древесина	Поздняя древесина
Каштан посевной	0,41	0,91	0,39
Сосна обыкновенная	0,38	0,38	0,60

Данное положение имеет большое значение для ранней диагностики биологически и хозяйственно-ценных свойств деревьев, связанных с этими признаками.

Выводы

1. Общей направленностью динамики

ширины годовичного слоя древесины в онтогенезе (по радиусу ствола) является возрастная ее редукция.

2. У сосны уменьшение ширины годовичного слоя происходит за счет ранней, а у каштана – за счет поздней древесины.

3. Ширина поздней древесины у со-

сны и ранней древесины у каштана в течение всего онтогенеза изменяются незначительно. Эти признаки находятся под жестким генетическим контролем, в меньшей степени подвержены влиянию экологических факторов и являются основой для ранней диагностики высококачественной древесины.

4. Предполагается научно обоснованный контроль качества древесины по ширине годичных слоев отдельно по хвойным и кольцесосудистым породам, что может быть темой отдельного обсуждения.

Библиографический список

1. Косиченко Н.Е. Формирование структуры и плотности древесины в онтогенезе // Строение, свойства и качество древесины 2000: Матер. III Межд. симп. 11-14 сент. 2000 г. – Петрозаводск, Ин-т леса Кад. НЦ. РАН, 2000. С. 58-61.
2. Косиченко Н. Е., Снегирева С. Н. Плотность древесины каштана посевного и ее связь с макроструктурой годичного слоя // Известие высших учебных заведений Лесной журнал, № 5. Архангельск: АГТУ, 2005. С. 74-78.
3. Снегирева С.Н. Влияние экологических и генотипических факторов на формирование древесины каштана посевного в условиях Пшишского лесхоза // Лес. Наука. Молодежь ВГЛТА 2002 / Сб. материалов по итогам научно-исследовательской работы молодых ученых Воронежской государственной лесотехнической академии за 2001-2002 годы. – Воронеж, 2002. С. 323-326.