

**РАЦИОНАЛЬНОЕ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ,
ОХРАНА, ЗАЩИТА И
ВОСПРОИЗВОДСТВО
ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

ВЫПУСК 363

Издательство Московского государственного университета леса

Москва – 2013

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЛЕСА»

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ОХРАНА,
ЗАЩИТА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

Сборник статей студентов второго курса магистратуры
Лесного факультета

Научные труды
Выпуск 363



Москва

Издательство Московского государственного университета леса
2013

Редакционная коллегия:

*профессор В. А. Липаткин, (ответственный редактор),
профессор О. В. Чернышенко, профессор В. А. Брынцев,
профессор В. И. Обыдёнников, профессор В. Н. Винокуров,
профессор И. И. Дроздов, профессор М. Д. Гиряев,
профессор С. И. Чумаченко*

Ответственный за выпуск – Н. Б. Денисова

P27 **Рациональное** использование, охрана, защита и воспроизводство лесных ресурсов // Сборник статей студентов второго курса магистратуры Лесного факультета // Науч. тр. – Вып. 363. – М. : ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2013. – 131 с.

ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ ДРЕВЕСИНЫ САМШИТА ИЗ СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА

Образцы стволов и ветвей анализировали по модифицированной методике А.А. Яценко-Хмелевского [4] с измерением как макро-, так и микроскопических параметров ксилемы и флоэмы. При этом проводилась фотодокументация исследований. Большинство представленных на микроструктурное обследование образцов древесины самшита имеют качественные и количественные параметры, соответствующие нативной древесине соответствующего возраста и, в основном, мало отличаются по структуре, описанной Вихровым В.Е, Ваниным С.И. и Гаммерманом А.Ф. с соавторами [1, 2, 3].

Измеряли диаметры образцов, учитывали наличие и структуру тяговой древесины, определяли возраст. Отдельное внимание было уделено наличию спороношения (гиф) на поверхности образца и распространению и форме затемнённых зон на поперечных и радиальных плоскостях сколов и спилов. Далее выявленные «патологические» зоны детально исследовались методами прямой и стереомикроскопии с применением соответствующих методов контрастирования и окраски. Достаточно трудоёмкой задачей оказалось определение возраста образцов по годичным кольцам. Это связано со слабой выраженностью ранней и поздней зоны годичного кольца и слабо заметной терминальной зоной.

Некоторые образцы подвергались более детальному обследованию на предмет выявления дополнительных качественных диагностических признаков и подробного изучения присутствующей микрофлоры.

Обсуждение результатов и выводы:

1. Многие образцы не содержат следов микрофлоры, как на поверхности, так и в толще флоэмы и ксилемы. Единичные тонкие гифы грибов встречаются очень редко, располагаются локально и не имеют распространения за пределы 1-2 радиальных приростов. Это совершенно незначительное присутствие микрофлоры является скорее исключительными случаями, чем нормой. Гифы слабо просматриваются и замечены в малой части проанализированных образцов. Наблюдаемая встречаемость фитопатогена в древесине и флоэме не способна оказывать значительного воздействия на ствол и скелетные ветви, тем самым, препятствуя проведению растворов и вызывая усыхание отдельных ветвей и тем более кроны в целом.

Исключение составляют отмершие тонкие ветви и почечные следы внутри анализируемых образцов. Часть из них имеют признаки локального поражения патогенами. Но, в подавляющем большинстве случаев, этот процесс не распространяется на здоровую древесину и локализуется в толще ксилемы после зарастания через 1 – 2 года.

В целом, в образцах не обнаружены признаки классических изменений микроструктуры древесины, вызываемые дереворазрушающими грибами (деструкция слоёв клеточных стенок волокнистых анатомических элементов, наличие патологических перфораций в клеточных стенках волокнистых трахеид, скопление гиф в просветах аксиальных структурных элементов древесины).

2. Некоторые образцы ветвей имеют небольшие участки мёртвой флоэмы и отслаивающиеся «листочки» поверхностной феллемы. Данное явление встречается редко, исключительно на тонких ветвях. При этом флоэма с противоположного участка стебля – не повреждается. Древесина ветвей без патологических изменений. Возможные причины появления мёртвых участков коры: микозы или бактериозы, механическая травма.

3. Большинство образцов имеют в разной степени выраженную простую и прожилковую (частичнокольцевую, не регулярную) тяговую древесину (тип реактивной древесины), выявляемую в виде более тёмных и широких участков годичных колец на поперечном срезе. По сравнению с нормальной древесиной в тяговой больше целлюлозы. Она содержит меньше сосудов и обладает повышенной плотностью. Волокна тяговой древесины имеют меньшие по диаметру просветы и очень толстую клеточную стенку, внутреннюю основу которой составляет утолщённый «желатинозный» слой вторичной стенки. Тяговая древесина образуется как реакция на силу тяжести (гравитационный стимул). Тяговая древесина не образуется в стволах и ветвях имеющих вертикальное положение и активно образуется при отклонении от вертикали на несколько градусов. Этот процесс тесно связан с концентрациями ауксинов в зонах роста. Визуальная степень выраженности и процент реактивной древесины тесно связаны (положительная связь) с углом отклонения стебля от вертикали. Одностороннее нарастание тяговой древесины ведёт к смещению сердцевины ствола в противоположную в радиальном направлении сторону. При этом часто поперечное сечение ствола имеет эллиптическое очертание (ствол оказывается как бы «сплюснутым»). Прожилковую тяговую древесину на поперечном сечении стебля легко спутать с сосудистыми микозами и прочими заболеваниями, распространяющимися по окружности годичных колец. Но, при микроскопировании поперечных сечений или срезов сомнения на этот счёт отпадают. В целом, образование реактивной древесины в наклонных стволах и ветвях самшита – вполне естественный процесс. Он никак не влияет на усыхание кроны, а лишь является приспособительной реакцией растения на гравитационное и ветровое воздействие на наклонные участки стебля.

4. Тонкие ветви ($\varnothing = 4-10$ мм) имеют ответвления и почки на поверхности. Большинство ответвлений не имеют признаков повреждений. Как указывалось выше, встречаются ответвления с признаками патологических процессов, которые, в большинстве случаев, не оказывают значительного влияния на окружающую древесину.

5. В некоторых образцах обнаружены сердцевинные повторения во внутренних годичных кольцах. Подобные аномальные образования не изменяют структуру последующих годичных колец ксилемы. Они образуются в результате точечного непродолжительного внешнего воздействия, локально нарушающего деятельность камбия или разрушая его. Появляются небольшие участки, вытянутые в тангентальном направлении, состоящие из крупных изодиаметрических толстостенных клеток паренхимы. В зависимости от силы воздействующего фактора или дополнительного привнесения им патогенной микрофлоры, может наблюдаться деструкция клеток сердцевинного повторения и заполнение их и окружающих анатомических элементов тёмно-окрашенным аморфным веществом с повышенным содержанием фенольных веществ, т. е. наблюдается защитная реакция тканей. При отсутствии деструктирующего ксилему патогена, клетки сердцевинного повторения не окрашены, что свидетельствует об отсутствии выраженной защитной реакции. В дальнейшем (чаще через один вегетационный сезон) происходит регенерация камбия и восстанавливается первоначальная упорядоченность структурных элементов ксилемы. Для некоторых древесных пород (например, ольха, берёза) наличие массовых сердцевинных повторений является в определённой степени нормой и, практически, не влияет на проведение растворов по ксилеме ствола. У самшита сердцевинные повторения встречаются редко, не имеют массовый характер и поэтому не могут оказывать какого-либо значимого влияния, как на проведение растворов, так и на развитие кроны.

6. Редко обнаруживаются на поверхности мёртвой пробки сапрофитные грибы (лишайники) не распространяющиеся на зону проводящей флоэмы. Не влияют на развитие и сохранность кроны дерева.

7. В некоторых образцах выявлена тёмная пятнистость ксилемы, детальные исследования которой показали, что данное явление не связано с микологическим поражением, а представляет собой вертикальные зоны слабо расширенных сердцевинных лучей, протопласты которых содержат тёмно-окрашенные смолистые аморфные вещества. Данное явление напоминает классическое начало образования неспецифической лучевой аномалии у пород с декоративной древесиной по типу карельской берёзы. Через несколько вегетационных сезонов подобная агрегация лучей распадается, напоминая процесс «нормализации» структур при аномальном росте. Наблюдаемые лучевые изменения часто связаны с возникновением свилеватости аксиальных элементов древесины, граничащих с зонами расширенных лучей. Это хорошо просматривается на радиальных сколах образцов. Появление зон с расширенными лучами и слабой свилеватостью не может оказывать существенного влияния на функционирование ксилемы и развитие кроны дерева, так как выявленные зоны не имеют массового распространения.

8. В некоторых образцах наблюдается следующее явление:

На радиальном сколе образца присутствуют редкие тёмно-окрашенные зоны. Вытянуты в продольном направлении (до 7 мм). На поперечном срезе представляют собой затемнённые участки с не всегда

выраженными краями и вытянутыми в радиальном направлении. Окружены здоровой древесиной. Занимают менее 1/20 площади поперечного сечения стебля. Располагаются в глубоких слоях ксилемы и, тем самым, не могут оказывать серьёзного сопротивления току ксилемной пасоки. Последние годовичные кольца не содержат подобных элементов.

Микроструктура затемнённых участков ксилемы подтверждает их экзогенное происхождение. Образование наблюдаемой аномалии (локальные искривления нескольких границ годовичных колец, частичная затилованность сосудов, отложения друз и кристаллов, появление тёмно-окрашенных аморфных веществ в полостях слабо дифференцированных клетках ксилемы и дальнейшая нормализация структуры древесины последующих радиальных приростов) указывают на неспецифическую реакцию камбия и последующие процессы дифференциации ксилемы, вызванную единичными денормализующими агентами, например, насекомыми. Рассматриваемые структуры, прежде всего, определяются наличием в них затилованных сосудов с аморфным тёмным содержимым. Окружающие лучи и аксиальная паренхима также заполнены тёмно-окрашенными пластическими веществами полисахаридно-фенольной природы. В переходных стадиях можно наблюдать дополнительное накопление зёрен крахмала в протопластах лучей и «использование» его для выработки фенольных веществ. По существу, мы наблюдаем защитную физиологическую реакцию тканей на внешнее денормализующее (патогенное) воздействие. При этом накопление пластических веществ – это не только защитный, но и упреждающий ответ, свойственный большинству древесных растений. При непродолжительном и ограниченном воздействии «нарушающих» факторов зоны накопления пластических веществ останавливают своё распространение на нормальную древесину. Некоторые спелодревесные породы в подобных случаях образуют ложное ядро. В исследованных образцах древесины самшита описанное явление не часто и имеет исключительно локальный зачастую точечный характер распространения. Гиф в рассмотренных зонах не обнаружено. Вследствие этого, выявленные аномальные зоны не могут препятствовать нормальному ходу физиологических процессов в дереве.

9. Во всех рассмотренных образцах сердцевина не имеет признаков воздействия патогенов.

10. Иногда встречаются повреждения вызванные насекомыми, что в свою очередь запускает защитный процесс, описанный в п. 8.

11. Проанализированная структура древесины корней самшита имеет следующие отличия от древесины ствола:

- микроструктура древесины крупных корней во многом напоминает строение древесины ствола. Центральная часть корней имеет, в отличие от стебля, характерную зону первичных проводящих элементов, берущих своё начало от прокамбия. Членики сосудов сохраняют лестничные перфорационные пластинки;

древесины;

- по мере углубления корня размываются границы годичных колец вплоть до полного отсутствия терминальной зоны и равномерного распределения просветов сосудов в радиальном направлении;

- в глубоких корнях значительно увеличены диаметры люменов волокнистых трахеид, что сказывается на понижении прочностных свойств корневой древесины. В свою очередь, крупные просветы волокнистых трахеид могут частично брать на себя функцию водопроведения. Наблюдается уменьшение рядности и степени гетерогенности лучей;

- по мере углубления корня увеличивается доля метатрахеальной и диффузной паренхимы. Это сказывается на запасающей функции корня. Однорядные лучи имеют тенденцию к огибанию сосудов.

- постоянно присутствует смещение сердцевины с образованием участков древесины, подобной тяговой древесине ствола.

Во всех рассмотренных образцах корней признаков воздействия патогенов не обнаружено.

Заключение.

Проанализированные образцы стволовой, корневой древесины, а также древесины ветвей не имеют ярко выраженных патологических изменений, способных кардинально изменить ряд физиологических процессов в растении, тем самым, приводя его к частичному или полному усыханию.

Гифы грибов выявляются очень редко. Поражения насекомыми - единичны.

Выявленные локальные патологические изменения носят более случайный, чем системный характер, имеют ограниченные малые зоны распространения в стебле, вследствие чего не могут значительно изменять ход нормальных физиологических процессов в растении.

Библиографический список

1. Вихров В.Е. Диагностические признаки главнейших лесохозяйственных и лесопромышленных пород СССР. М., 1959. 132 с.
2. Ванин С.И. Древесиноведение. М-Л., Гослесбумиздат, 1949, 472с.
3. Гаммерман А.Ф. Определитель древесин по микроскопическим признакам с альбомом микрофотографий. / А.Ф. Гаммерман, А.А.Никитин, Т.Л.Николаева. М; Л., 1946.

Научное издание

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ, ОХРАНА,
ЗАЩИТА И ВОСПРОИЗВОДСТВО ЛЕСНЫХ РЕСУРСОВ**

*В авторской редакции
Компьютерный набор и верстка Н. Б. Денисова*

По тематическому плану внутривузовских изданий учебной и научной литературы на 2013 г.

Подписано в печать 13.06.2013. Формат 60×90 1/16. Бумага 80 г/м²
Гарнитура «Таймс». Ризография. Усл. печ. л. 8,25.
Тираж 50 экз. Заказ № 134.

Издательство Московского государственного университета леса. 141005,
Мытищи-5, Московская обл., 1-я Институтская, 1, МГУЛ.
E-mail: izdat@mgul.ac.ru

По вопросам приобретения литературы издательства ФГБОУ ВПО МГУЛ
обращаться в отдел реализации.
Телефон: (498) 687-41-33, E-mail: kurilkina@mgul.ac.ru