

УДК 630*22

В. Д. Ломов,

доцент кафедры лесоводство, экология и защита леса, Мытищинский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Мытищи, РФ,
lomov@mgul.ac.ru

ФОРМИРОВАНИЕ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ В ДРЕВОСТОЯХ РАЗНОЙ СТРУКТУРЫ

Для повышения продуктивности еловых лесов, улучшения породного состава и качества древесины необходимо исследовать формирование и строение годовичных слоев древесной породы в чистых и смешанных древостоях. Рассмотрены вопросы влияния размещения деревьев в еловых древостоях на формирование анатомических элементов древесины ели в годовичных слоях.

Ключевые слова: ранняя и поздняя древесина, трахеиды, смоляные ходы.

V. D. Lomov,

Associate Professor of the Department of Forestry, Ecology and Forest Protection, Mytishchi Branch of the Bauman Moscow State Technical University, Mytishchi, Russia,
lomov@mgul.ac.ru

FORMATION OF SPRUCE WOOD IN STANDS OF DIFFERENT STRUCTURES

To increase the productivity of spruce forest, improvement of species composition and wood quality it is necessary to investigate the formation and structure of the annual layers of tree species in pure and mixed stands. Discusses the effect of placement of trees in spruce stands on the formation of the anatomical elements of spruce wood in annual layers.

Keywords: Early and late wood, tracheids, resin moves.

Повышение продуктивности лесов является важнейшей задачей, стоящей перед лесным хозяйством. В системе мер по повышению продуктивности лесов особое значение имеет уход за лесом [4, 5]. При проведении ухода за лесом важно знать оптимальную структуру древостоя. Отсюда, важное значение имеет изучение влияния размещения деревьев на рост и качество древесины выращиваемых насаждений. На это неоднократно указывали крупнейшие лесоводы и древесиноведы нашей страны. Для повышения продуктивности еловых лесов, улучшения породного состава и качества древесины необходимо исследовать формирование и строение годовичных слоев древесной породы в чистых и смешанных древостоях.

Данная работа позволяет выявить взаимосвязь строения древесины ели в древостоях разного состава и размещения с применением анатомического метода исследования, разработанного на кафедре лесоводства и подсочки леса Московского государственного университета леса.

Целью данной работы является установление влияния различных типов лесорастительных условий, а также размещения деревьев на формирование структуры годовичного слоя древесины ели.

Объектами исследований были разновозрастные искусственные насаждения ели европейской в типах леса ельник – кисличник, ельник – черничник и ельник – черничник влажный, Свердловского лесничества, Щёлковского учебно-опытного лесхоза в возрасте от 25 до 60 лет.

Для исследования анатомического строения годовичных слоев в каждом варианте по густоте (варианты по первоначальной густоте посадки: 2,6 тыс. шт. на 1 га; 4,8 тыс. шт. на 1 га и 9,2 тыс. шт. на 1 га) были отобраны три модельных дерева. Модельные деревья в древостое подбирали с учетом их первоначального размещения в древостое. Образцы древесины брали на высоте груди (1,3 м) в направлении вдоль и поперек ряда. Обработка микросрезов проведена по общепринятой методике. Для получения не менее 5%-ной точности опыта было проведено по 25–30 измерений каждого анатомического элемента.

Анатомическое строение древесины ели состоит из: сердцевины, трахеид разных размеров, сердцевинных лучей, смоляных ходов и древесной паренхимы [1–3, 6–8].

Сердцевина состоит из довольно крупных паренхимных клеток с тонкими одревесневшими стенками и большими простыми порами. Клетки имеют форму неправильных многогранников, примерно одинаковых размеров по трем направлениям. Вокруг сердцевины расположена однообразно построенная древесина. В ее составе только два анатомических элемента – трахеиды и паренхимные клетки.

Трахеиды имеют форму сильно вытянутых в длину веретенообразных клеток (волокон) с утолщенными и одревесневшими стенками и косо срезанными концами. С началом вегетационного периода из клеток камбия формируются тонкостенные трахеиды с большими полостями, выполняющие проводящую функцию и образующие более светлую, рыхлую зону ранней древесины. Во второй половине вегетационного периода образуется зона поздней, более темной древесины состоящая из

толстостенных трахеид с малыми полостями, что определяет ее большую плотность. Поздние трахеиды выполняют больше механические функции, чем проводящие.

Трахеиды ранней и поздней зоны, кроме толщины стенок и размера полостей отличаются количеством и размером окаймленных пор на радиальных стенках, через которые происходит сообщение между клетками. Окаймленных пор больше в трахеидах ранней зоны и они крупнее, чем в трахеидах поздней зоны.

Вторым анатомическим элементом являются паренхимные клетки, образующие живую ткань – паренхиму, главным образом лучевую. Ее клетки образуют сердцевинные лучи – ряды из паренхимных клеток, идущие горизонтально по радиусам ствола. Лучи могут состоять лишь из паренхимных клеток (гомогенные лучи), или содержать не считая паренхимных клеток горизонтальные лучевые трахеиды (гетерогенные лучи). У хвойных пород сердцевинные лучи узкие, однорядные (кроме лучей, в которых образуются горизонтальные смоляные ходы), а их высота по числу клеток колеблется. Горизонтальные (лучевые) трахеиды по размерам близки к паренхимным клеткам, но малочисленны по сравнению с последними. В отличие от паренхимных клеток лучевые трахеиды имеют окаймленные поры. Серцевинные лучи проводят растворы питательных веществ в горизонтальном направлении.

В древесине ели находятся также эпителиальная паренхима, образующая смоляные ходы (смоляные каналы), и сопровождающая их паренхима. Смоляные ходы – это межклеточные каналы, заполненные живицей (смолой). Распознают вертикальные и горизонтальные смоляные каналы, образующие единую смолоносную систему. Вертикальные каналы размещаются чаще в поздней зоне годичного кольца и образуются 3-мя слоями клеток: внутренним выстилающим слоем живых эпителиальных клеток; слоем мертвых клеток, заполненных воздухом; слоем живых клеток сопровождающей паренхимы, с течением времени отмирающих. Диаметр вертикальных смоляных ходов составляет 0,10–0,14 мм. Их можно заметить и невооруженным глазом.

Результаты исследований по данной проблеме могут быть использованы при разработке программы по целевому выращиванию древостоев заданного качества для потребностей целлюлозно-бумажной промышленности и сертификации древесины. Выполненная работа позволяет дать рекомендации по целенаправленному формированию древесины ели через изменения состава древостоя с помощью ухода за лесом.

При анализе экспериментальных данных видно, что густота древостоя существенно влияет на общую ширину годичных слоев древесины ели. Так, разница в этом показателе между вариантами достигает 100–120 %. При рассмотрении влияния размещения деревьев в древостое видно, что ширина годичных слоев ели практически не изменяется в связи с направлением взятия образца древесины.

Густота древостоя существенно влияет на процент поздней древесины в годичных слоях. Наиболее выражен этот слой древесины в древостоях ели с первоначальной густотой посадки в 9,2 тыс. шт. сеянцев на 1 га (3-й вариант опыта), что указывает на лучшее качество древесины при этой густоте. В древостоях 1-го и 2-го вариантов опыта процент поздней древесины в слое выше в направлении вдоль ряда по сравнению с древесиной, сформированной в слое поперек ряда. Эта разница статистически достоверна. В еловом древостое с первоначальной густотой посадки 9,2 тыс. шт. сеянцев на 1 га (3-й вариант опыта) разница между содержанием поздней древесины в направлении вдоль ряда и поперек статистически недостоверна. Это характерно для всех вариантов опыта по густоте древостоя.

Опытные данные приведены для деревьев ели (средние показатели за последние 10 лет), расположенных в древостое в настоящее время так же, как и во время посадки. При рассмотрении динамики формирования анатомических элементов по этим годам видно, что выводы, сделанные по средним данным, справедливы и по каждому отдельно взятому году формирования древесины. Наибольшим процентом поздней древесины обладают культуры с густотой 9,2 тыс. шт./га (25,8% и 25,1 %), а наименьшим – 2,6 тыс. шт./га (14,7 % и 12,7 %). Это говорит о том, что в нашем опыте культуры ели с густотой посадки 9,2 тыс. шт./га обладают наивысшим качеством древесины по сравнению со всеми вариантами опыта. Также следует отметить, что образцы, взятые вдоль ряда, имеют больший процент поздней древесины в годичных слоях, чем образцы, взятые поперек ряда.

Основные выводы по результатам исследований:

1. Густота древостоя влияет на анатомическое строение годичных слоев ели, особенно на процент поздней древесины. С увеличением густоты формируется древесина с более высоким содержанием поздней древесины. Редкая посадка деревьев ели приводит к увеличению прироста по диаметру насаждений. Лучшая по качеству древесины в нашем опыте формируется в древостое с первоначальной густотой посадки 9,2 тыс. шт. на 1 га.

2. Процент поздней древесины ели в годичных слоях в древостоях с первоначальной густотой 2,6 и 4,8 тыс. шт. на 1 га зависит от размещения деревьев в древостое. Слой древесины, сформированный в направлении вдоль ряда, имеет больший процент поздних трахеид.

3. Одним из основных факторов, влияющих на строение древесины ели является состав древостоя. Процесс формирования годичных слоев у ели при одном и том же возрасте древостоев в одинаковых типах леса по разному идет в смешанных древостоях из ели и березы различного состава.

4. Оптимальные условия для формирования годичных слоев у ели создаются в древостоях состава 8Е2Б. В этом случае у деревьев ели формируются наиболее широкие годичные слои и с большим содержанием поздней древесины.

Список литературы

1. Ломов В. Д. Исследование формирования и строения годичных слоев сосны и березы при их произрастании в древостоях разного состава : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. М. : 1979. 20 с.
2. Ломов В. Д., Янгутов А. И. Влияние рекреационных нагрузок на лесоводственно-экологическую оценку состояния хвойных насаждений НП «Лосиный остров» // Вестник МГУЛеса – Лесной вестник. 2005. № 5. С. 114–118.
3. Мерзленко М. Д., Ломов В. Д. Анатомическое строение годичных слоев ели в связи с разной плотностью и размещением // Научные Труды МГУЛ. 1982. Вып. 139. С. 21–23.
4. Обыденников В. И., Коротков С. А., Ломов В. Д., Волков С. Н. Лесоводство : учебник для направления подготовки 35.03.01 «Бакалавр лесного дела». М. : МГУЛ, 2015. 272 с.
5. Обыденников В. И., Ломов В. Д. Лесоводство : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 250400 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» по специальности 250401 «Лесоинженерное дело». М : МГУЛ, 2011. 282 с.
6. Пинчук А. М., Ломов В. Д. Влияние плотности сосновых молодняков на анатомические показатели древесины и накопление органической массы // Научные труды Московского лесотехнического института. М., 1973. № 49. С. 38–42.
7. Эсау К. Анатомия растений. М. : Мир. 1969. 660 с.
8. Яценко-Хмелевский А. А. Основы и методы анатомического исследования древесины. М.-Л. : Изд-во АН СССР, 1954. 338 с.

УДК 630.812.14/812.211

С. Р. Лоскутов,

д. х. н., зав. лабораторией физико-химической биологии древесных растений, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, РФ,
lrs@ksc.krasn.ru

О. А. Шапченкова,

к. б. н., старший научный сотрудник, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, РФ,
shapchenkova@mail.ru

А. А. Анискина,

научный сотрудник, Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН, г. Красноярск, РФ,
aniskina_a@ksc.krasn.ru

Zoltán Pásztor,

директор Инновационного центра, Университет Шопрона, г. Шопрон, Венгрия,
pasztor.zoltan@uni-sopron.hu

ГИГРОСКОПИЧЕСКАЯ ВЛАГА ДРЕВЕСИНЫ ЛИСТВЕННЫХ ПОРОД: ИЗОТЕРМЫ СОРБЦИИ И ТЕРМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

В работе представлены сведения о гигроскопических свойствах древесины разных лиственных пород, произрастающих в Венгрии: параметры сорбции паров воды и данные термического анализа по неизотермической сушке древесины с гигроскопическим водосодержанием.

Ключевые слова: древесина, гигроскопическая влага, сорбция, термический анализ.

S. R. Loskutov,

Doctor of Sciences, Head of laboratory of physico-chemical biology of woody plants, V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russian Federation,
lrs@ksc.krasn.ru

O. A. Shapchenkova,

Candidate of Sciences, Senior researcher, V. N. Sukachev Institute of Forest SB RAS, FRC KSC SB RAS, Krasnoyarsk, Russian Federation,
shapchenkova@mail.ru