

Часть 4. Закладка, таксация и описание пробных площадей при проведении научных исследований и подготовке выпускных квалификационных работ. Издательский дом САФУ, Архангельск, 2023.

6. Изучение лесных экосистем при подготовке выпускной квалификационной работы: учеб. пособие / Е.Н. Наквасина, С.В. Третьяков, С.В. Коптев [и др.]; под общ. ред. Е.Н. Наквасиной; Сев. (Арктич.) федер. ун-т им. М.В. Ломоносова. – Архангельск: САФУ, 2022. – 128 с. – Текст: электронный.

УДК 630*812.71/.72

А.В. Козел, доц., канд. с.-х наук;

В.К. Гвоздев, доц., канд. с.-х наук (БГТУ, г. Минск)

ПОКАЗАТЕЛИ НЕКОТОРЫХ ПРОЧНОСТНЫХ СВОЙСТВ ДРЕВЕСИНЫ ЕЛИ ЕВРОПЕЙСКОЙ В ЛЕСНЫХ КУЛЬТУРАХ РАЗНОЙ ГУСТОТЫ ПОСАДКИ

Большой спрос на древесину во всем мире ставит перед лесоводами задачу повышения продуктивности лесов. Эта проблема является востребованной со времени возникновения лесного хозяйства как отрасли материального производства. С целью обеспечения ускоренного роста насаждений в настоящее время разработаны и используются такие эффективные мероприятия как химическая и биологическая мелиорация, комплексный уход за древостоями и др. При искусственном лесовосстановлении результативными приемами выращивания насаждений, обеспечивающих повышение продуктивности, являются выбор оптимальной густоты и схемы посадки, использование посадочного материала с закрытой корневой системой, селекционного посадочного материала и др.

По результатам различных исследований установлено, что при ускоренном выращивании насаждений происходят не только структурные изменения в древостое, но и в древесине на уровне ее анатомического строения. Как правило, в результате проведения лесохозяйственных мероприятий увеличивается ширина годичного кольца, изменяется доля участия в нем поздней древесины. В связи с этим возникают вопросы о технических свойствах выращенной древесины и возможностях ее применения в различных отраслях. Обзор результатов исследований в этой области показывает, что разными авторами получены различные результаты, что указывает на многофакторность формирования древесины под воздействием проведенных мероприятий.

Целью наших исследований явилось изучение влияния густоты

посадки лесных культур ели европейской на прочностные характеристики древесины. Исследования были проведены на стационарном опытном объекте, созданном в 1985 году в Негорельском учебно-опытном лесхозе в типе лесорастительных условий В₂. Почва на участке дерново-подзолистая слабоподзоленная супесчаная, на супеси рыхлой, сменяемой песком связным, подстилаемом суглинком легким с глубины до 1 м. Лесные культуры ели европейской создавались чистыми по составу вручную четырехлетними саженцами по сплошь обработанной почве. Густота посадки составляла 3,3; 5,0; 6,7; 15,6 тыс. шт./га с соответствующим размещением посадочных мест 3×1 м, 2×1 м, 1,5×1 м, 0,8×0,8 м. Секции размером 20×30 м в трехкратной повторности по вариантам опыта были размещены методом латинского прямоугольника. Более подробная характеристика объекта исследований приведена нами ранее [1]. В качестве основных показателей по рекомендациям различных авторов нами определялись пределы прочности при сжатии вдоль волокон и при статическом изгибе [2, 3]. Еще в 1932 г. Аникин Б.П. указывал, что древесине в различных сооружениях часто приходится работать на сжатие вдоль волокон (рудничная стойка, столбы и др.), а также на изгиб (балки и др.). В связи с этим им были определены пределы прочности при сжатии вдоль волокон и при статическом изгибе для основных лесобразующих пород, даны рекомендации по применению древесины разных пород в отраслях народного хозяйства [3].

Отбор модельных деревьев и кряжей, образцов и определение вышеназванных показателей осуществлялись по общепринятым в древесиноведении методикам [4–6]. Модельные деревья подбирались в трехкратной повторности от каждого варианта опыта. Кряжи длиной 1,5 м заготавливались с модельных деревьев на высоте 1 м от поверхности почвы. По каждому варианту опыта анализировалось по 30 образцов древесины, которые подбирались из периферийной части ствола. Анализ успешности роста лесных культур ели европейской разной густоты посадки в возрасте 35 лет показывает, что их таксационные показатели значительно различаются по вариантам опыта. Установлено, что сохранность лесных культур варьирует в широком диапазоне – от 75% в редких культурах до 20% в густых. Средний диаметр в редких культурах в 1,4 раза выше, чем в густых. Запасы стволовой древесины в 2,1 раза выше в редких культурах по сравнению с густыми. Средний объем одного ствола в редких культурах равен 186,3 дм³, а в густых всего 70,6 дм³ [1]. Такие большие различия в показателях роста деревьев по диаметру дает основание сделать предположение о возможном изменении механических свойств древесины ели по вариантам опыта.

Результаты исследований по изучению некоторых прочностных показателей древесины ели в лесных культурах при разной густоте выращивания приведены в таблице. Из приведенных данных видно, что прочность древесины на сжатие вдоль волокон по вариантам густоты варьирует от 47,1 до 52,5 МПа, при среднем значении данного показателя из справочной литературы равным 45 МПа [7]. Также следует отметить, что значения показателей данного прочностного свойства находятся в сильной корреляции с показателями плотности древесины при 12%-ной влажности. Прочность древесины на статический изгиб при разной густоте выращивания имеет меньшую изменчивость и варьирует от 83,0 до 85,5 МПа при среднем значении данного показателя из справочной литературы равным 79 МПа. Причем зависимость прочности древесины на статический изгиб от плотности при 12%-ной влажности выражена несколько слабее, чем при изучении прочностных характеристик на сжатие вдоль волокон.

Таблица – Механические свойства древесины ели при разной густоте выращивания

Показатель	Вариант густоты, шт./га			
	3300	5000	6700	15600
Прочность при сжатии вдоль волокон, МПа	52,52±1,29	48,42±1,08	47,13±0,52	52,08±0,66
Прочность на статический изгиб, МПа	85,37±2,36	83,03±2,50	83,09±2,53	85,48±2,51
Плотность древесины при 12%-ной влажности (ρ_{12}), кг/м ³	500	489	479	496

Анализ результатов исследований по определению технических свойств древесины в результате проведенных хозяйственных мероприятий показывает, что по данной проблеме нет однозначного мнения. Так, по данным Данилова Д.А. в результате проведения комплексного ухода за лесом (изреживание насаждений и внесение минеральных удобрений) технические свойства древесины в сосняках и ельниках повышаются [8]. К аналогичным выводам пришел Антонов О.И., который изучал физико-механические свойства древесины ели под влиянием обрезки ветвей и изреживанием древостоев. Им установлено, что удаление ветвей умеренной интенсивности (28–41% от общей протяженности крон) в сочетании с оптимальным изреживанием приводит к улучшению механических свойств древесины. Так, в 60-летних насаждениях ели в результате проведенного ухода предел прочности при сжатии вдоль волокон составил 51,6±1,02 МПа (в контрольном варианте 44,5 МПа). Также выявлена тесная связь между пределом прочности при сжатии вдоль волокон и плотностью древесины [9]. Некоторые исследователи при изучении влияния мероприятий по уходу за насаждениями на качество древесины приходят к вы-

воду о незначительном изменении технических свойств древесины. Так, Подошвелев Д.А. установил, что под влиянием рубок ухода разной интенсивности в сочетании с внесением минеральных удобрений и обрезкой сучьев, механические свойства древесины сосны (предел прочности при сжатии вдоль волокон и предел прочности при статическом изгибе) изменяются незначительно, а различия в показателях являются статистически не достоверными [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гвоздев, В.К. Лесоводственное обоснование оптимальной густоты посадки лесных культур ели европейской / В. К. Гвоздев, А. П. Волкович // Труды БГТУ. 2021. № 2: Лесное хоз-во. С. 66–72.
2. Уголев, Б.Н. Древесиноведение и лесное товароведение/ Б.Н. Уголев: учебник. – М. : ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 351 с.
3. Аникин, Б.П. Технические свойства древесины/ Б.П. Аникин: издание второе. – Архангельск : ОГИЗ РСФСР, Северное издательство, 1932. – 86 с.
4. ГОСТ 16483.6–80 Древесина. Метод отбора модельных деревьев и кряжей для определения физико-механических свойств древесины насаждений. – М.: Изд-во стандартов. – 1985. – 6 с.
5. ГОСТ 16483.10–73 Древесина. Метод определения предела прочности при сжатии вдоль волокон. – М.: ИПК Изд-во стандартов. – 1999. – 6 с.
6. ГОСТ 16483.3–84 Древесина. Метод определения предела прочности при статическом изгибе. – М.: ИПК Изд-во стандартов. – 1999. – 6 с.
7. Пауль, Э.Э. Древесиноведение с основами лесного товароведения: учеб. пособие для студентов специальностей «Технология деревообрабатывающих производств», «Лесоинженерное дело» / Э.Э. Пауль, В.Б. Звягинцев. – Минск: БГТУ, 2015. – 315 с.
8. Данилов, Д.А. Закономерности структурных изменений в сосновых и еловых древостоях на объектах комплексного ухода за лесом / Д.А. Данилов / автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата с.-х. наук. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2011. – 21 с.
9. Антонов, О.И. Резонансные и физико-механические свойства древесины ели при целевом выращивании древостоев / О.И. Антонов, В.А. Волков // Инновации и технологии в лесном хозяйстве: материалы 111 Международной научно-практ. конференции. – Санкт-Петербург, 2013. Часть 2. –С. 39–46.
10. Подошвелев, Д.А. Продуктивность и физико-механические свойства древесины в культурах сосны плантационного типа / Д.А. Подошвелев // Труды БГТУ. 2009. Серия 1, Лесное хоз-во. Вып. 17. С. 126–129.