

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ДРЕВЕСИНЫ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ ЕЛИ (*Picea excelsa* Link.)

В. И. ПЧЕЛИН

Ассистент

(Поволжский лесотехнический институт)

Важнейшей задачей, поставленной перед советским лесным хозяйством на современном этапе его развития, является повышение продуктивности лесов. В ее решении большое значение имеет селекция древесных пород. Широко известна способность ели давать внутривидовые формы, отличающиеся морфологическими и лесоводственными свойствами. Однако строение и свойства древесины ели различных форм изучены еще недостаточно.

В целях ускоренного лесовыращивания, улучшения состава и повышения устойчивости лесов, необходимо, наряду с проведением тех или иных лесоводственных мероприятий, глубже изучать и рационально использовать формовое разнообразие древесных пород. В настоящее время изучением внутривидового разнообразия лесных пород занимается многочисленный коллектив ученых и практиков лесного хозяйства. Это изучение может помочь лесному хозяйству правильно проектировать лесоводственные мероприятия в ельниках с целью повышения их производительности и выращивания древесины высокого качества.

Нами было проведено исследование физико-механических свойств древесины форм ели обыкновенной. Форма ели устанавливалась по окраске молодых женских шишек: зеленошишечная, красношишечная и переходная. Ель с переходной окраской шишек выделена в особую форму в связи с тем, что в лесу, помимо деревьев с четко выраженной зеленой и красной окраской шишек, имеются деревья, у которых цвет женских шишек является смешанным, красно-зеленым. Возможно, эти ели представляют собой гибриды основных форм.

Ранее подобное разделение было сделано доц. А. Р. Чистяковым при выявлении форм ели на территории учебно-опытного лесхоза Поволжского лесотехнического института им. М. Горького в 1952 году*.

На основании проведенного обследования еловых массивов пяти лесхозов Марийской АССР установлено, что ели красношишечная и зеленошишечная произрастают совместно, причем ель зеленошишечная

* Г. И. Зайков, В. М. Рябинин, В. М. Калашников. Морфологические особенности двух форм ели обыкновенной (*Picea excelsa* Link.) в учебно-опытном лесхозе ПЛТИ. Сборник студент. работ ПЛТИ, вып. III, 1956.

в большом количестве встречается на почвах достаточно увлажненных и богатых.

Приуроченность ели зеленошишечной к более увлажненным местам нам пришлось наблюдать и в Мордовской АССР при обследовании ельников Темниковского и Zubовского лесхозов, последний из которых расположен на самой южной границе распространения ели. В этом отношении наши данные по своим результатам совпали с наблюдениями А. В. Москвитина*.

Господствующее положение в еловых насаждениях Марийской АССР принадлежит ели красношишечной, на долю которой приходится 50—60% всех деревьев. Доля деревьев ели зеленошишечной в насаждении составляет 10—15%, ели переходной — 25—30%.

Для изучения физико-механических свойств древесины форм ели обыкновенной в Сернурском лесхозе Марийской АССР были заложены три пробных площади; на них срублено 51 модельное дерево: ели зеленошишечной — 21, ели красношишечной — 21, ели переходной — 9 моделей. Приводим таксационную характеристику пробных площадей:

Таблица 1

№ проб	Класс возраста насаждения	Полнота насаждения	Средний диаметр в см	Средняя высота в м	Состав насаждения	Бонитет
14	IV	0,80	21,3	20,7	9ЕIII	II
15	"	0,80	19,5	19,5	9ЕIII	"
18	"	0,82	19,5	19,5	9ЕIII	"

Из табл. 1 видно, что все пробные площади были заложены почти в однородных насаждениях и идентичных условиях местопроизрастания. Важно, чтобы все модельные деревья находились в более или менее равных условиях местопроизрастания. Преследуя эту цель, мы основную массу моделей (более 60%) срубили на одной пробе, № 14.

На пробных площадях производился сплошной пересчет деревьев с разделением их на классы по росту и развитию.

Во всех случаях для каждой формы ели было взято равное количество моделей того или иного класса.

Кряжи для изготовления образцов выпиливались длиной 1,8 м на высоте от 1,3 до 3,1 м. Все виды испытаний проводились по правилам ГОСТа 6336-52 «Методы физико-механических испытаний древесины».

Результаты экспериментов представлены в сводной табл. 2.

Анализ таблицы позволяет утверждать, что ель красношишечная по ряду показателей превосходит как ель зеленошишечную, так и ель переходную, а в двух случаях это различие оказалось статистически достоверным. Так, при испытании на сжатие вдоль волокон степень достоверности между елью зеленошишечной и елью красношишечной равна 3,28 ($3,28 > 3$), при статическом изгибе — 3,46 ($3,46 > 3$). При сжатии вдоль волокон степень достоверности между елью красношишечной и елью переходной равна 7,0 ($7,0 > 3$).

Достоверность различия между елью красношишечной и елью зеленошишечной по объемному весу древесины равна 1,44, то есть меньше 3. Таким образом различие это не вполне доказано, но тенденция к нему все же существует.

* А. В. Москвитин. Две формы ели на южной границе ее распространения. «Лесное хозяйство» № 3, 1957.

Показатели физико-механических свойств древесины	Ель зеленошишечная						Ель красношишечная						Ель переходная						Достоверность различия между		
	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm \sigma$	$\pm m$	<i>V</i> в %	<i>P</i> в %	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm \sigma$	$\pm m$	<i>V</i> в %	<i>P</i> в %	<i>n</i>	<i>M</i>	$\pm \sigma$	$\pm m$	<i>V</i> в %	<i>P</i> в %	зеленошишеч. и красношишечной	зеленошишеч. и переходной	красношишеч. и переходной
Число годичных слоев в 1 см	141	5,44	1,85	0,16	34,0	2,94	138	5,40	1,62	0,14	30,0	2,60	81	5,42	1,975	0,23	38,0	4,25	0,19	0,10	0,21
Объемный вес в г/см ³	201	0,43	0,0422	0,003	9,8	0,69	191	0,44	0,0362	0,0027	8,3	0,61	117	0,42	0,014	0,0094	8,7	0,80	1,44	0,80	1,4
Предел прочности при сжатии вдоль волокон в кг/см ²	94	400,6	36,6	3,68	8,9	0,92	87	420	44,1	4,66	10,5	1,12	40	378	34,6	5,45	9,15	1,44	3,28	3,48	7,0
Предел прочности при статич. изгибе в тангентальн. плоскости в кг/см ²	82	760	137	15,1	18,0	1,99	84	832	137	14,5	16,1	1,75	57	800	138	18,1	17,2	2,26	3,46	1,69	1,4
Сопrotивление ударному изгибу кг/см ³	134	0,18	0,0605	0,0052	33,6	2,93	138	0,18	0,0167	0,0014	9,30	0,78	97	0,17	0,0589	0,0059	34,6	3,47	0,00	1,0	0,50
Предел прочности при скалывании в кг/см ² в радиальной плоскости	41	65,4	22,2	3,47	34,0	5,3	40	66,0	22,2	3,49	33,7	5,3	31	66,0	25,6	4,60	38,8	6,97	0,12	0,10	0,0
Твердость торцовая в кг/см ² *	93	262	21,8	3,92	8,3	1,5	93	267	25,3	4,54	9,5	1,7	48	264	17,8	5,7	6,74	2,17	1,00	0,29	0,5

Условные обозначения: *n* — число наблюдений; *M* — среднее арифметическое; $\pm \sigma$ — среднее квадратическое отклонение; $\pm m$ — средняя ошибка среднего арифметического; *V* — коэффициент изменчивости; *P* — показатель точности наблюдений; *md* — достоверность различия между двумя рядами наблюдений, $md = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$.

* Образцы для испытания на торцовую твердость брались в периферической части ствола.

Отсутствие статистически достоверных различий по некоторым показателям, вероятно, можно объяснить данными условиями произрастания (ельник-зеленомошник). В других типах леса картина может быть несколько иной. Так, например, по данным П. И. Войчала * механические свойства древесины форм ели, установленные им по типу ветвления в условиях Архангельской области, проявляются по разному в зависимости от типа леса. То же самое ранее было выявлено В. Е. Вихровым ** при исследовании физико-механических свойств древесины различных форм дуба в связи с условиями произрастания.

Несколько неожиданны результаты сравнения показателей торцовой твердости. Здесь можно было ожидать, что различия будут достоверными, так как между прочностью при сжатии вдоль волокон и торцовой твердостью, как известно, наблюдается обычно высокая степень связи, однако, достоверность различия подтвердилась только в 68 случаях из 100. Возможно, что это объясняется тем, что образцы для испытания на торцовую твердость удалось взять только из периферической части ствола.

Анатомическое исследование также свидетельствует о том, что древесина ели красношишечной должна обладать более высокими физико-механическими свойствами, чем древесина ели зеленошишечной.

Приведенные данные позволяют сделать вывод о том, что в целом качество древесины ели красношишечной в условиях Марийской АССР несколько выше по сравнению с соответствующими показателями, характеризующими качества ели зеленошишечной и переходной. Поэтому в Марийской АССР при проведении лесохозяйственных мероприятий в ельниках-зеленомошниках, в частности рубок ухода, следует стремиться к сохранению красношишечной формы ели. К тому же эта форма ели, как показали наши исследования, имеет ряд других явных преимуществ перед елью зеленошишечной: стволы ее более полндревесны и превосходят по объему стволы ели зеленошишечной, абсолютная всхожесть семян выше, кора толще. Красношишечная форма ели количественно преобладает в изученных еловых насаждениях.

Следует отметить, что толщина коры имеет большое лесоводственное значение. Так, по данным А. В. Москвитина *** в Мордовской АССР на южной границе распространения ели обыкновенной ее зеленошишечная тонкокорая форма страдает от воздействия высоких температур, в особенности при сухих ветрах: кора подсыхает и трескается, что приводит к гибели дерева. В условиях Марийской АССР, расположенной значительно севернее, а также в лесах Мордовской АССР, в более или менее сомкнутых насаждениях с участием ели, нами подобного явления не обнаружено. Однако, более толстая кора ели красношишечной безусловно способствует лучшему перенесению неблагоприятных температур как низких, так и, в особенности, высоких.

* П. И. Войчалъ. О механических свойствах древесины внутривидовых форм ели. Труды АЛТИ, вып. XVI, 1955.

** В. Е. Вихров. Строение и физико-механические свойства древесины дуба. Изд. АН СССР, Москва, 1954.

*** А. В. Москвитин. Две формы ели на южной границе ее распространения. «Лесное хозяйство» № 3, 1957.