

## ВЛИЯНИЕ ПРОИСХОЖДЕНИЯ СОСНЫ НА СВОЙСТВА ЕЕ ДРЕВЕСИНЫ В КУЛЬТУРАХ АРИДНОЙ ЗОНЫ

**С.А. МАКСИМОВ,**

кандидат биологических наук,

**В.Н. МАРУЦАК,**

кандидат сельскохозяйственных наук,

Ботанический сад УрО РАН, г. Екатеринбург

**Ключевые слова:** сосна обыкновенная, географические культуры, механические свойства древесины.

Одним из главных путей повышения продуктивности лесных насаждений является создание плантаций максимально подходящих для данных экологических условий древесных пород с учетом происхождения их семенного материала [1]. Сосна обыкновенная обладает самым обширным ареалом среди древесных растений северной части Евразии и относится к наиболее ценным породам для искусственного лесоразведения [2]. Благодаря своему огромному ареалу этот вид отличается большим генетическим разнообразием [2]. Сосна обыкновенная первой из основных лесобразующих пород начала испытываться в географических культурах сначала отдельными исследователями, а затем в рамках международных научных программ [2-4]. Большое значение имеют опыты с географическими культурами широкоареальных видов сосен для успешного облесения районов с выраженной аридностью климата [5].

К регионам с высокой аридностью и интенсивно используемыми лесными

ресурсами относится Республика Казахстан. Из наиболее хозяйственно ценных древесных пород только сосна обыкновенная способна выдерживать засушливый и резкоконтинентальный климат лесостепной и степной зоны этой части Центральной Азии.

В Казахстане была принята программа работ по повышению продуктивности лесов, включенная в планы НИР Гослесхоза СССР, Минлесхоза Казахской ССР, а затем Республики Казахстан и КазНИИЛХА (НПЦЛХ) с 1985 по 1995 годы. Частью этой программы было выращивание и сравнительная оценка семенного потомства сосны разного географического происхождения в условиях Северного Казахстана. В географических культурах Казахстана наряду с наблюдениями за успешностью роста и зимостойкостью проводилось изучение механических свойств древесины различных климатипов сосны. Подобные исследования встречаются нечасто, а для Казахстана они проведены впервые [6]. Они могут иметь значение и для приле-



гающих областей Российской Федерации, таких как Курганская, Челябинская, а также Алтайского края. Результаты этих исследований послужили материалом для настоящей статьи.

В статье приводятся данные о качестве древесины сосны разного возраста и происхождения, произрастающей в различных лесорастительных условиях Республики Казахстан.

### Цель и методы исследования

Цель исследования состояла в том, чтобы среди образцов сосны, способных хорошо расти в различных климатических условиях Казахстана, выявить происхождения с лучшими механическими свойствами древесины.

Объектом исследования служила государственная сеть географических культур сосны, созданная в 1962-1978 годах в шести областях северной части Республики Казахстан: Кустанайской, Северо-Казахстанской, Кокчетавской, Павлодарской, Семипалатинской и Восточно-Казахстанской.

Климат всех этих областей – резкоконтинентальный с холодной продолжительной зимой, относительно коротким, но жарким летом, недостаточным увлажнением. Абсолютный максимум температур составляет по разным районам от 35 до 43°C, абсолютный минимум – от -48 до -56°C. Таким образом, климатические условия района исследований характеризуются наличием жестких лимитирующих факторов, которые могут ограничивать рост и развитие древесных растений. Географические культуры в вышеперечисленных областях находятся в пределах лесостепной, степной и сухостепной зоны Казахстана [7].

Географические культуры были заложены с учетом общих рекомендаций по созданию плантаций древесных пород для испытания провениенций [2]. Семенной материал для создания культур был получен из 131 географического пункта, распределенных более или менее равномерно внутри ареала сосны на территории бывшего СССР. Методика закладки географических культур была описана нами ранее [6].

После того как в ходе работы на основании комплексной оценки были выделены перспективные для Казахстана климатипы сосны, у этих климатипов изучалось качество древесины. При ис-

Таблица 1

Число годичных слоев в 1 см и процент поздней древесины сосны в географических культурах различного возраста (Pd<sup>0,05</sup>)

Пункт закладки культур: область – лесхоз – лесничество	Происхождение: область – лесхоз	Число годичных слоев в 1 см	Процент поздней древесины
20 лет (посадки 1971 г.)			
Кокчетавская – Бармашинский – Южное	Кокчетавская – Бармашинский	1,30±0,02	12,28±0,30
	Кустанайская – Семиозерный	1,35±0,02	11,78±0,30
	Кустанайская – Аракарагайский	1,49±0,02	12,14±0,29
	Павлодарская – Чалдайский	1,43±0,03	12,49±0,25
	Семипалатинская – Канонерский	1,43±0,03	11,14±0,17
	Целиноградская – Отраденский	1,40±0,04	13,35±0,45
25 лет (посадки 1965 г.)			
Кокчетавская – Урумкайский – Урумкайское	Челябинская – Нязепетровский	2,62±0,04	19,46±0,50
	Павлодарская – Баян-Аульский	2,52±0,05	20,03±0,45
	Кокчетавская – Бармашинский	2,66±0,07	21,81±0,84
	Кустанайская – Аракарагайский	2,33±0,07	18,32±0,52
30 лет (посадки 1962 г.)			
Кустанайская – Аракарагайский – Краснокордонское	Кустанайская – Аракарагайский	3,35±0,06	29,64±0,64
	Семипалатинская – Канонерский	2,89±0,05	26,72±0,73
	Кокчетавская – Боровской	3,27±0,06	27,24±0,70

**Scots pine, provenance trials, mechanical wood properties.**

следования механических свойств древесины использовалась методика, специально разработанная для этих целей в виде ГОСТов [8-13].

Изучение механических свойств древесины проводилось на кафедре древесиноведения и строительного дела УрГЛТУ. В общей сложности было испытано около 1500 образцов древесины сосны 23 происхождений.

#### Результаты исследования

После завершения первого этапа работы выяснилось, что лучшими показателями роста и зимостойкости на территории Казахстана отличаются образцы, выращенные из семян сосны местных популяций и популяций из соседних с Казахстаном областей Российской Федерации. Хорошо зарекомендовали себя также происхождения из районов Южной Сибири (от Алтайского края до Амурской области). В дальнейшем свойства древесины изучались только у происхождений, признанных перспективными для выращивания в Казахстане.

Вопрос об изучении влияния внешних и внутренних факторов на качество древесины в лесных культурах поднимался уже давно [14-16]. Установлено, что прочность и плотность древесины сосны связаны тесной корреляцией [17]. В свою очередь, плотность древесины зависит от процентного содержания в ней поздней древесины с утолщенными клеточными стенками [18-19].

Процент поздней древесины сосны в культурах увеличивается с возрастом деревьев (табл. 1).

Хорошим показателем качества дре-

Таблица 2  
Плотность древесины сосны обыкновенной, предел прочности при сжатии вдоль волокон и коэффициент прочности древесины в географических культурах Кустанайской и Кокчетавской областей ( $P < 0,05$ )

Пункт закладки культур: область – лесхоз	Происхождение: область – лесхоз	Плотность древесины (объемная масса), кг/м <sup>3</sup>	Предел прочности при сжатии вдоль волокон, кгс/см <sup>2</sup>	Коэффициент прочности
Кустанайская – Аракарагайский	Кустанайская – Аракарагайский	413,23±5,56	332,12±3,61	0,804±0,011
	Курганская – Звериноголовской	450,38±6,64	339,50±4,86	0,754±0,008
	Карагандинская – Каркаралинский	486,13±10,14	337,01±5,33	0,693±0,014
	Оренбургская – Бузулукский	444,27±6,64	359,57±3,27	0,809±0,012
Кокчетавская – Урумкайский	Челябинская – Нязепетровский	436,73±6,17	278,24±3,47	0,637±0,010
	Павлодарская – Баян-Аульский	449,17±6,09	285,63±3,15	0,636±0,009
	Кокчетавская – Базмашинский	424,51±4,33	293,68±2,89	0,692±0,007
	Кустанайская – Аракарагайский	428,61±5,55	314,01±2,76	0,733±0,009

весины является соотношение ее прочности и плотности [21]. Лучшей древесиной считается та, у которой наибольшая прочность при наименьшей плотности [21]. Как количественную меру качества древесины сосны мы использовали отношение предела прочности при сжатии к плотности древесины, назвав его коэффициентом прочности [6]. Этот показатель также значительно выше у происхождений, выращивавшихся в Кустанайской области (табл. 2). Неожиданно низким оказался коэффициент прочности у карагандинского происхождения (табл. 2). Между климатипами

сосны имеются достоверные и заметные различия по коэффициенту прочности древесины.

Если считать коэффициент прочности древесины мерой ее качества, то полученные данные позволяют сделать следующий вывод.

Самыми лучшими механическими свойствами отличается древесина происхождений из северной части степной зоны. Более северные популяции сосны и расположенные южнее, в сухостепной зоне, по всей вероятности, имеют худшие по сравнению со степными популяциями показатели качества древесины.

#### Литература

- Atipanumpai L. Acacia mangium: Studies on the genetic variation in ecological and physiological characteristics of a fast-growing plantation tree species // Acta forestalia fennica. 1989. V. 206. 92 p.
- Райт Д. В. Введение в лесную генетику. М.: Лесная промышленность, 1978. 270 с.
- Vincent Y. Die Ergebnisse der Kiefernprovenienzversuche in der G.D.R. // Aktuelle Probleme der Kiefernwirtschaft. Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. 1965. № 75. P. 125-136.
- Lufting E. C. L. Erfahrungen über dänische Kiefernprovenienzversuche // Aktuelle Probleme der Kiefernwirtschaft. Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. 1965. № 75. P. 137-140.
- Ducci F., Guidi Y. I pini della ser. Halepensis, selezione e possibilita di impiego di specie e provenienze per L'Italia // Annali Instituto Sperimentale per la Selvicoltura. 1998. Vol. 29. P. 67-86.
- Марущак В. Н. Биоэкологическая характеристика климатипов сосны обыкновенной в Казахстане: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2007. 22 с.
- Гвоздецкий Н. А., Николаев В. А. Казахстан. М.: Мысль, 1971. 295 с.
- ГОСТ 16483.1-70. Древесина. Метод определения плотности при физико-механических испытаниях. М., 1970б.
- ГОСТ 164837-71. Древесина. Метод определения влажности при физико-механических испытаниях. М., 1971.
- ГОСТ 16483.18-72. Древесина. Метод определения числа годичных слоев в 1 см и содержание поздней древесины в годичном слое. М., 1972.
- ГОСТ 16483.10-73. Древесина. Метод определения предела прочности древесины при сжатии вдоль волокон. М., 1973а.
- ГОСТ 16483.5-73. Древесина. Метод определения прочности древесины на скалывание вдоль волокон. М., 1973б.
- ГОСТ 16483.6-80 /СТСЭВ 1141-78/ Древесина, метод отбора модельных деревьев и кражей для определения физико-механических свойств древесины. М., 1980.
- Полубояринов О. И. Плотность древесины. Л.: Изд-во ЛЛТА, 1973. 77 с.
- Успенский В. В. Изменчивость плотности древесины сосны и ее использование в весовой таксации // Лесной журнал. 1980. № 6. С. 9-12.
- Данченко А. М. Популяционная изменчивость березы. Новосибирск: Наука, 1990. 203 с.
- Gillwald W. Stand und Perspektive der mechanisch-technologischen Verwertung von Kiferholz // Aktuelle Probleme der Kiefernwirtschaft. Tagungsberichte der Deutschen Akademie der Landwirtschaftswissenschaften zu Berlin. 1965. № 75. P. 63-77.
- Рейвн П., Эверт Р., Айкхорн С. Современная ботаника. М.: Мир, 1990. Т. 2. С. 84-96.
- Thomas P. Trees: their natural history. Cambridge: University Press, 2003. P. 42-46.
- Бабинцева Р. М., Исаева Л. Н., Некрасова А. А. Свойства древесины хвойных пород Средней Сибири // Лесное хозяйство. 1989. № 1. С. 30-33.
- Перельгин Л. М. Древесиноведение. М.: Лесн. пром-сть, 1969. 304 с.