

УДК 630*232+630*165:630*174.754

UDC 630*232+630*165:630*174.754

03.00.00 Биологические науки

Biology

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТИ РОСТА
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУР СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ В УСЛОВИЯХ
ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЛЕСОСТЕПИ**

**STUDYING THE GROWTH
CHARACTERISTICS OF PINE
GEOGRAPHICAL CULTURES IN THE
CENTRAL FOREST-STEPPE**

Галдина Татьяна Евгеньевна
к. с.-х. наук

Galdina Tatyana Evgenyevna
Candidate of agricultural sciences

Романова Мария Михайловна
*ФГБОУ ВО «Воронежский государственный
лесотехнический университет имени
Г.Ф. Морозова»*, Воронеж, Российская Федерация
394087, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д 8

Romanova Maria Mihailovna
*Federal State Budget Education Institution of Higher
Education "Voronezh State University
of Forestry and Technologies named after G.F.
Morozov"*, Voronezh, Russian Federatio

В статье приведены результаты изучения состояния сосны обыкновенной в географических культурах Центральной лесостепи. Отображена общая картина внутривидовой изменчивости сосны обыкновенной. Представлены данные об влиянии происхождения на сохранность, продуктивность, качественные характеристики. Представлена картина приспособляемости экотипов к новым условиям среды

The results of studying the ordinary pine condition in geographical cultures of the Central forest-steppe are cited in the article. The general pattern of the ordinary pine intraspecific variability is represented. The data of origin influence on safety, efficiency, qualitative adjectives are presented. The pattern of ecotypes adaptability to new environment conditions is presented

Ключевые слова: ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ
КУЛЬТУРЫ, СОХРАННОСТЬ,
ПРОДУКТИВНОСТЬ, СОСНА
ОБЫКНОВЕННАЯ, ПОПУЛЯЦИОННАЯ
СТРУКТУРА

Keywords: GEOGRAPHICAL CULTURE,
PRESERVATION, PRODUCTIVITY, SCOTS PINE,
POPULATION STRUCTURE

Doi: 10.21515/1990-4665-127-060

В начале XX столетия вопрос о географических расах приобрел в лесоводстве настолько большое значение, что было решено организовать испытание различных климатических экотипов древесных пород в международном масштабе. В воронежской области заложена целая серия географических культур: сосны обыкновенной (проф. Вересин М. М.), лиственниц (проф. Дерюжкин Р. И.), берез (проф. Попов В. К.).

Основные цели, ставившиеся при закладке и изучении этих культур:

- а) эволюционные процессы и их взаимосвязь с условиями внешней среды;
- б) генотипическая и фенотипическая изменчивость различных признаков и показателей;

в) отбор лучших типов для селекции и лесовосстановления;
г) сохранение генофонда видов;
д) внутривидовая гибридизация;
е) разработка и уточнение вопросов лесосеменного районирования, семеноводства и внутривидовой систематики.

В настоящее время географические культуры по возрасту перешагнули рубеж 1/2 возраста рубки.

Объектом нашего исследования послужили географические культуры сосны обыкновенной, заложенные в 1959 году под руководством проф. М.М. Вересина на территории Рамонского лесничества Воронежского лесхоза.

Семена были получены через сеть контрольно-семенных станций (популяционные сборы в сухих и свежих борах в условиях А, В, С). Всего было собрано 245 образцов, охватывающие 228 лесхозов. Пункты сбора семян начиная с крайнего по широте – 40°43" и 64°30" с.ш., по долготе – 21°05" и 127°38" в.д.

Обследуемые географические культуры расположены в лесостепной зоне Воронежской области, в типе условий произрастания А₂. Почва под геокультурами серая супесчаная слаборазвитая. До закладки опыта участок вышел из-под сельхозпользования старая залежь. Закладка объекта проводилась 2-х летними сеянцами под меч Колесова по сплошной обработанной почве.

Каждый экотип высажен на площади 0,05 га.

Изучение опытных культур проводилась с 2000-2016 гг. на 32 пробных площадях, представляющих происхождения из таежной и хвойно-широколиственных зон (таб. 1).

На пробном участке проводился сплошной пересчет деревьев с подробным описанием последних по определенной форме и учет пустых посадочных мест. Для каждого дерева отмечались классы

полнодревесности, прямоствольности, суковатости по принятым условным индексам.

Биологический возраст объекта обследования составил 40, 50,57 лет.

Результаты и обсуждения

По результатам многолетних исследований отмечено, что происхождение семян оказывает существенное влияние на биологические особенности климотипов в новых условиях произрастания, что сказывается на всех хозяйственно ценных показателях древесных пород, характеризующих их продуктивность и товарные качества.

В таблице 1 представлены показатели, характеризующие общую продуктивность в возрасте $\frac{1}{2}$ возраста рубки.

Характеризуя показатели продуктивности следует отметить, что наибольший диаметр имеют Пензенский (26,3 см), Винницкий (26,2 см), Горьковский (24,4 см), Тамбовский (24,5 см), Тернопольский (24,2 см), Белгородский (23,3 см).

Местные климотипы характеризуются средними показателями Воронежский (Усманский бор) $d=22,1$ см и Воронежский (Хреновской бор) $d=23,4$ см.

Минимальный диаметр отмечен у происхождений Новгородского (15,7 см), Эстонского (16,3 см), Ленинградского (16,4 см), Архангельского (16,2 см) Псковский (17,1 см), Костромская (16,3 см) и Карельский (17,2 см) климотипов.

Рост культур в высоту является одним из важнейших признаков, указывающих на приспособленность культур к данным природно-климатическим условиям и их продуктивности.

В результате исследований выявлено, что наибольшую среднюю высоту имеют образцы Пензенский (26,3 м), Тернопольского (24,8 м), Винницкий (25,0 м), Тамбовский (24,2 м) и Татарский (24,0 м) климотипов.

Местные климотипы характеризуются средними показателями Воронежский (Усманский бор) $H=24,0$ м и Воронежский (Хреновской бор) $H=23,8$ м.

Таблица 1 - Географические пункты заготовки семян сосны обыкновенной для закладки культур

№ п/п	Лесосеменной район	Республика, область	Лесхоз, лесхоззаг.	Географические координаты		Диаметр, см		Высота, м		Запас на 1 га.
				с. Ш.	в. д.	М, ср	С, %	М, ср	С, %	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Южнокарельский(5)	Карелия	Заонежский	64° 30'	32° 00'	17,2	21	17,7	6	186
2	Двинско-мезенская(3)	Архангельская	Онежский	63° 45'	37° 40'	16,2	21	16,7	2	269
3	Сухоно-унженский(8)	Вологодская	Череповецкий	60° 15'	37° 40'	16,8	16	19,0	4	146
4	Северо-западный(7)	Ленинградская	Рошинский	60° 15'	29° 40'	16,4	18	18,9	4	278
5	Эстонский(11)	Эстония	Таллинский	59° 25'	23° 17'	16,3	18	18,4	11	264
6	Сухоно-унженский(8)	Костромская	Мантуровский	58° 18'	44° 42'	16,3	16	15,3	5	143
7	Северо-западный(7)	Псковская	Струго-красненский	58° 15'	25° 50'	17,1	17	19,9	8	291
8	Северо-западный(7)	Новгородская	Валдайский	58° 00'	33° 15'	15,7	16	19,9	10	312
9	Центральный(17)	Ярославская	Рыбинский	57° 08'	38° 40'	17,7	20	20,6	4	275
10	Латвийский(12)	Латвия	Угальский	57° 28'	21° 35'	18,3	16	19,5	3	285
11	Среднепредуральский(10)	Пермская	Осинский	57° 22'	55° 20'	21,8	20	20,6	6	190
12	Центральный(17)	Калининская	Калининский	56° 48'	35° 50'	18,9	24	19,9	3	265
13	Вятский(9)	Горьковская	Павловский	56° 05'	43° 05'	24,4	20	23,7	4	332
14	Средневожский(21)	Татарская	Красноборская	55° 55'	53° 05'	23,6	24	24,0	7	473
15	Литовский(13)	Литва	Койшадорский	54° 50'	24° 20'	20,3	21	21,5	4	295
16	Центральный(17)	Рязанская	Солотинский	54° 45'	39° 50'	21,0	20	24,6	6	380
17	Беларусский(15)	Минская	Борисовский	54° 20'	28° 30'	21,0	21	21,5	5	339
18	Приволжский(18)	Мордовия	Зубовский	54° 05'	42° 40'	23,5	23	23,3	9	393
19	Средневожский(21)	Пензенская	Кузнецкий	53° 05'	46° 40'	26,3	24	26,3	5	384
20	Центрально-черноземный(20)	Тамбовская	Тамбовский	52° 40'	42° 45'	24,5	27	24,2	5	296
21		Воронежская	Воронежский (Усманский)	51° 50'	39° 30'	22,1	19	24,0	1	424
22	Полесский(19)	Сумская	Королевецкий	51° 40'	33° 20'	22,8	22	23,3	3	396
23	Центрально-черноземный(20)	Курская	Рыльский	51° 35'	34° 30'	21,8	19	22,2	7	378
24	Полесский(19)	Черниговская	Черниговский	51° 30'	31° 18'	20,8	22	24,4	4	239
25	Центрально-черноземный(20)	Белгородская	Старо-оскольский	51° 20'	37° 45'	23,3	22	23,6	8	306
26	Полесский(19)	Волынская	Машвичский	51° 15'	25° 30'	24,3	24	22,9	4	343
27	Центрально-черноземный(20)	Воронежская	Хреновской	51° 10'	40° 20'	23,4	22	23,8	1	396
28	Полесский(19)	Житомерская	Каростенский	50° 59'	28° 52'	20,2	25	23,4	4	326
29	Днепровско-правобережный лесостепной(25)	Тернопольская	Кременецкий	50° 10'	25° 20'	24,2	25	24,8	2	324
30		Виницкая	Яковский	49° 32'	30° 28'	26,2	24	25,0	6	342
31	Приволжский(18)	Марий Эл	Муш-Мари	48° 42''	56° 20'	18,8	23	20,6	5	287
32	Карпатская(24)	Дрогобынск	Стрийский	48° 18'	23° 45'	19,5	21	20,8	3	388

Наименьшая средняя высота наблюдается у Костромского (15,3 м), Архангельского (16,7 м), Карельского (17,7 м), Эстонского (18,4 м), Ленинградского (18,9 м) и Вологодского (19,0 м) климатипов.

Коэффициент изменчивости в данном случае варьирует от 1 до 8 %.

Запас древесины на 1 га – основной показатель продуктивности древостоев.

В целом, продуктивность насаждений в географических культурах снижается по мере удаления от места произрастания материнских деревьев. Наибольший запас древесины на 1 га выявлен у образцов Татарского (473 м³/га), Пензенского (384 м³/га), Сумского (396 м³/га).

Местные климатипы имеют высокие показатели по запасу: Воронежский (Усманский бор) 424 м³/га и Воронежский (Хреновской бор) 396 м³/га.

Наименьший запас древесины на 1 га принадлежит происхождением Костромского (143 м³/га), Вологодского (146 м³/га) и Карельского (186 м³/га) климатипов.

На момент обследования, в пределах исследуемых экотипов были выделены лучшие по ряду признаков происхождения: максимальной общей продуктивностью биомассы, а также лучшими показателями качества ствола характеризуются Пензенский, Мордовский, Сумской климатип.

Одним из важных показателей, характеризующих особенность приспособляемости, как отдельного дерева, так и насаждения в целом к новым условиям произрастания, является относительная высота. Относительная высота отражает, в первую очередь, степень борьбы за такой важный экологический фактор, как свет. Вместе с тем он является индикатором приспособляемости и выживаемости деревьев, а также индикатором борьбы за жизненное пространство в целом.

В качестве усовершенствования действующего лесосеменного районирования необходимо отметить, что нецелесообразно использовать семена из Костромы, Вологды, Новгорода, характеризующиеся низкими таксационными и качественными показателями насаждений.

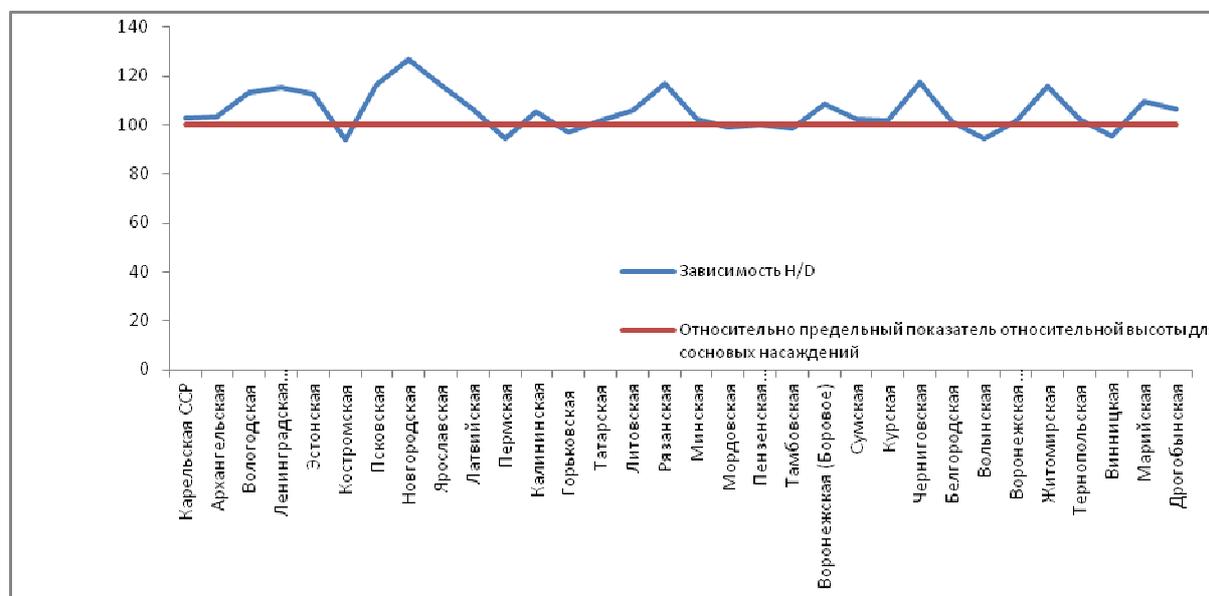


Рисунок 1 - Динамика влияния происхождения на относительную высоту в условиях произрастания географических культур Центральной лесостепи.

По данным В.И. Рубцова, относительная высота в сосняках, характеризующая удовлетворительное произрастание насаждения, должна находиться в пределах 90-115. Высокие показатели относительной высоты характеризуют неудовлетворительное произрастание насаждения в данных условиях местопроизрастания, наблюдается крайнее угнетение древостоя, за которым обычно наступает отмирание дерева. Значение относительной высоты (116-126) Ярославского, Житомирского, Черниговского, Рязанского, Новгородского климатипов указывают на большую интенсивность их роста в высоту по сравнению с другими обследуемыми происхождениями.

Относительная высота местных происхождений указывает на удовлетворительные условия для роста сосновых насаждений. Относительная высота у Воронежского (Усманский бор) составляет 102, у Воронежского (Хреновской бор) 100.

Изучаемые нами климатипы в географических культурах обследовались ранее М.М. Вересиным и А.М. Шутяевым в возрасте 16 и 27 лет (таб. 2).

В шестнадцатилетнем возрасте сохранность насаждений варьирует от 6 до 89%. Наибольшая сохранность отмечена у северных климатипов, наименьшая у центрально-черноземных. Сохранность местных климатипов составила 67,3 %. (Вересин, Шутяев, 1978).

При обследовании географических культур в 1983г. биологический возраст 27 лет происходит сохранения динамики в сохранности.

Таблица 2 - Динамика изменения основных таксационных показателей в географических культурах различных возрастов

Географические районы	16 лет*				27 лет**				40 лет***				57 лет		
	Сохранность	Ср. диаметр	Средняя высота	Запас на 1 га	Сохранность	Ср. диаметр	Средняя высота	Запас на 1 га	Сохранность	Ср. диаметр	Средняя высота	Запас на 1 га	Ср. диаметр	Средняя высота	Запас на 1 га
Воронежский, Бор.	67	6,8	6,4	118	43	10,6	11,5	242	27,8	13,3	17	260	22,1	24,0	424
Беларусский	60	6,2	6,2	93	41	10,9	11,3	225	19	16,7	20	183	21,0	21,5	339
Московский	43	6,5	6,0	60	38	10,2	10,7	186	16	18,7	20	184			
Калининский	49	6,2	5,7	42	33	9,2	10,2	152	20	16,1	20	182	18,9	19,9	265
Литовский	47	6,5	5,7	79	45	10,2	10,9	229	18	16,4	20	165	20,3	21,5	295
Пермский	71	6,1	5,2	70	53	8,8	9,8	130	23	14,4	15	98	21,8	20,6	190
Кировский	84	5,5	5,0	79	51	9,1	10,0	124	24	13,3	16	120			
Архангельский	83	4,9	4,2	63	61	8,5	8,5	109	21	13,9	16	115	16,2	16,7	269
Карельский	83	4,6	4,0	52	81	7,8	8,5	143	24	15,2	17	166	17,2	17,7	186

* – данные Вересина, Шутяева (1978);

** – данные Шутяева (1983).

***- данные Галдиной (2001)

М.М. Вересиным и А.М. Шутяевым в своих работах отмечали, что отпад произошел, в основном, в первый же год из-за сильной

пораженности сеянцев шютте и засушливого лета, за счет различных повреждений растений вредителями, болезнями, животными и людьми. (Шутяев, Вересин, 1990). Таким образом, в первые годы жизни до смыкания в культурах наблюдается сильное влияние происхождения на приживаемость. Именно в этот период происходит наибольший процент естественного отбора лучших генотипов, более выносливых и устойчивых к различным видам повреждений.

После смыкания культур роль внешних факторов в процессе отпада ослабевает. Все большее значение приобретает такой показатель как первоначальная густота, а соответственно влияние растений друг на друга, их конкуренция за свет, влагу и элементы питания, а также наследственные признаки. Именно эта конкуренция приводит в конечном счете к постепенному ослаблению и гибели отстающих в росте растений (естественное усыхание деревьев), то есть в насаждениях усиливается процесс естественного отбора и влияние географического происхождения семян, используемых для закладки культур.

В таблице 2 представлена динамика изменения основных таксационных показателей, характеризующих устойчивость и продуктивность в новых условиях произрастания. Отмечено, что средняя высота происхождений в возрасте 16 лет варьировала 4,0-6,4 м., в возрасте 27 лет - в пределах 8,5-13,2 м., в возрасте 40 лет – от 15-20 м., в возрасте 57 лет – 15,3-26,3м. Средний диаметр в 16 лет – 4,6-6,8 см, в 27 лет– от 7,6 см до 14,0 см.

Из таблицы видно, что в культурах на разных возрастных этапах выявлен большой разброс хозяйственно-ценных показателей. Четко прослеживается в возрасте $\frac{1}{2}$ возраста рубки влияние происхождения на таксационные показатели. Таким образом, подтверждается утверждение многих авторов о сохранение в новых условиях местопроизрастания наследственно-генетических факторах, влияющих на сохранность, продуктивность и качество сосны обыкновенной.

Выводы.

Из результатов многолетних наблюдений за географическими культурами сосны обыкновенной в Центральной лесостепи следует отметить, что происхождение семян оказывает значительное влияние на рост и продуктивность насаждений. Влияние происхождения наблюдается на всех возрастных этапах, начиная от приживаемости, до смыкания кроны, после смыкания кроны, в возрасте $\frac{1}{2}$ возраста рубки.

В большинстве случаев многими авторами отмечается, что местные климатотипы растут лучше инорайонных и эта закономерность усиливается по мере удаления пунктов заготовки семян от района культивирования. Однако, отмечено и иное, когда инорайонные происхождения преобладают над местными, что дает о возможность использования географических форм древесных пород для повышения продуктивности лесов.

В настоящее время географические культуры государственной сети перешагнули рубеж первого класса возраста и позволяют провести уточнение регламентации перебросок семенного материала хвойных пород по результатам, полученным в возрасте, приближающемся к оптимальному для селекционной оценки. Предварительные результаты исследований показывают необходимость сужения границ использования инорайонных семян для северных регионов по сравнению с ранее выделенными по культурам в молодом возрасте.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Вересин, М.М. Испытание потомств географических популяций сосны обыкновенной в Воронежской области [Текст] / М.М. Вересин, А.М. Шутяев // Межвуз. сб. науч. тр. Защитное лесоразведение и лесные культуры. – Воронеж, 1987. – Вып. 5. – С. 27-33.
2. Видякин, А.И. Индексная оценка признаков популяционной структуры сосны обыкновенной / Лесоведение, - 1991г. - №1. – С. 57-62.
3. Галдина Т.Е. Внутривидовое разнообразие форм сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) в географических культурах центральной лесостепи//Плодоводство,

семеноводство, интродукция древесных растений: Материалы XIII Международной научной конференции. – Красноярск:СибГТУ, 2010. С.26-29

4. Галдина Т. Е. Сосна обыкновенная из таежных и смешанных лесов в географических культурах центральной лесостепи: Дис. ... канд. с.-х. наук : 06.03.01 : Воронеж, 2003, 127 с.

5. Галдина, Т.Е. Сосны обыкновенной из таежных и смешанных лесов в географических культурах Центральной лесостепи // Автореферат дис. ... к.с.-х.н.- Воронеж: ВГЛТА, 2003.- 20 с.

6. Животовский, Л.А. Популяционная биометрия/Л.А. Животовский – М.: Наука, 1991. – 271 с.

7. Лесосеменное районирование основных лесообразующих пород в СССР [Текст]-М.: Лесная пром-сть, 1982. – 368с.

8. Смогунова, О.А. Рост и продуктивность сосны обыкновенной в географических культурах центральной лесостепи: Автореф.... канд. с.-х. наук / О.А. Смогунова. – Воронеж, 2000. – 20 с.

REFERENCES

1. Veresin, M.M. Ispytanie potomstv geograficheskikh populjacij sosny obyknovennoj v Voronezhskoj oblasti [Tekst] / M.M. Veresin, A.M. Shutjaev // Mezhvuz. sb. nauch. tr. Zashhitnoe lesorazvedenie i lesnye kul'tury. – Voronezh, 1987. – Vyp. 5. – S. 27-33.

2. Vidjakin, A.I. Indeksnaja ocenka priznakov populjacionnoj struktury sosny obyknovennoj / Lesovedenie, - 1991g. - №1. – S. 57-62.

3. Galdina T.E. Vnutrividovoe raznoobrazie form sosny obyknovennoj (Pinus sylvestris L.) v geograficheskikh kul'turah central'noj lesostepi//Plodovodstvo, semenovodstvo, introdukcija drevesnyh rastenij: Materialy XIII Mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii. – Krasnojarsk:SibGTU, 2010. S.26-29

4. Galdina T. E. Sosna obyknovenaja iz taezhnyh i smeshannyh lesov v geograficheskikh kul'turah central'noj lesostepi: Dis. ... kand. s.-h. nauk : 06.03.01 : Voronezh, 2003, 127 с.

5. Galdina, T.E. Sosny obyknovennoj iz taezhnyh i smeshannyh lesov v geograficheskikh kul'turah Central'noj lesostepi // Avtoreferat dis. ... k.s.-h.n.- Voronezh: VGLTA, 2003.- 20 s.

6. Zhivotovskij, L.A. Populjacionnaja biometrija/L.A. Zhivotovskij – М.: Nauka, 1991. – 271 s.

7. Seed zoning main forest-forming species in the USSR [Text]-M.: Forest industry, 1982. – 368с.

8. Smogunova, O.A. Rost i produktivnost' sosny obyknovennoj v geograficheskikh kul'turah central'noj lesostepi: Avtoref.... kand. s.-h. nauk / O.A. Smogunova. – Voronezh, 2000. – 20 s.