

DOI: 10.34220/BSNAPC2022\_60-64  
УДК 631.529

РОСТ И СОСТОЯНИЕ ВЫСОКОГОРНОГО И НИЗКОГОРНОГО ЭКОТИПОВ  
ЛИСТВЕННОЙ СИБИРСКОЙ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ КУЛЬТУРАХ ПОД ВОРОНЕЖЕМ  
THE COURSE OF GROWTH OF HIGH-MOUNTAIN AND LOW-MOUNTAIN  
ECOTYPES OF SIBERIAN LARCH IN GEOGRAPHICAL CULTURES NEAR VORONEZH

**Кулаков Е.Е.**, инженер отдела селекции и семеноводства ФГБУ «ВНИИЛГИСБИОТЕХ», Россия, Воронеж  
**Kulakov E.E.**, Engineer of the Department of breeding and seed Production FSBI "VNIILGISBIOTECH", Russian Federation, Voronezh

**Аннотация:** В статье представлены результаты роста и состояния высокогорного (56-59<sup>0</sup>с.ш.) и низкогорного (54-56<sup>0</sup>с.ш.) экотипов лиственницы сибирской из Иркутской области, произрастающих в географических культурах города Воронеж. Установлена высокая продуктивность у обоих экотипов. Отмечено, что в условиях интродукции бонитет сохраняется. Класс бонитета I-II. Отмечен высокий запас древесины на 1 га – у высокогорного экотипа м<sup>3</sup>/га, у низкогорного 387 м<sup>3</sup>/га. В ранние годы развития растений у низкогорного экотипа отмечается более быстрый рост, однако к 25 годам наблюдается сходная динамика роста и развития. Рост экотипов по высоте зависит от широтной зональности пункта заготовки семян. Хорошим ростом при испытании в Воронеже отличаются потомства из популяции низкогорного экотипа. Проведен сравнительный анализ величины и динамики радиального прироста деревьев. До 10 лет у высокогорного экотипа наблюдался прирост от 2 до 10 мм, у низкогорного – от 4 до 10 мм соответственно. Средний прирост для исследуемых экотипов составлял 6,67 и 7,11 соответственно. В следующие 15 лет (1964 – 1972) наблюдается снижение прироста на 20% у высокогорного экотипа. После 25 лет происходит относительная стабилизация прироста у обоих экотипов.

**Summary:** The article presents the results of the growth and condition of high-mountain (56-59<sup>0</sup>s.w.) and low-mountain (54-56<sup>0</sup>s.w.) ecotype Siberian larch from the Irkutsk region, growing in the geographical cultures of the city of Voronezh. High productivity was established in both ecotypes. It is noted that in the conditions of introduction, the bonus is preserved. Bonus class I-II. A high stock of wood per 1 ha was noted – in the high-mountain ecotype m<sup>3</sup>/ha, in the low-mountain 387 m<sup>3</sup>/ha. In the early years of plant development, the low-mountain ecotype shows faster growth, but by the age of 25, a similar growth and development dynamics is observed. The growth of ecotypes in height depends on the latitudinal zonality of the seed harvesting point. Offspring from the population of the low-mountain ecotype differ in good growth during the test in Voronezh. A comparative analysis of the magnitude and dynamics of the radial growth of trees is carried out. Up to 10 years, the high-mountain ecotype had an increase from 2 to 10 mm, and the low-mountain ecotype had an increase from 4 to 10 mm, respectively. The average increase for the studied ecotypes was 6.67 and 7.11, respectively. In the next 15 years (1964 – 1972), there was a 20% decrease in the growth of the alpine ecotype. After 25 years, there is a relative stabilization of growth in both ecotypes.

**Ключевые слова:** радиальный прирост, лиственница, сохранность, географические культуры.

**Keywords:** radial growth, larch, preservation, geographical crops.

### **Введение.**

Изменчивость в зависимости от географического положения древесных пород начали изучать в первой половине XX в. В 1823- 1832 гг. во Франции А. Де Вильмореном был заложен первый опыт сравнительного испытания культур. В России первые опыты изучения таких культур были проведены М. К. Турским (1877 - 1878) [1]. В период с 1973 по 1976 в рамках государственной программы под руководством научно-исследовательских институтов создавалась уникальная сеть географических культур сосны, ели, лиственницы и дуба для оценки устойчивости и продуктивности древесных пород в условиях интродукции. К настоящему времени в России создана обширная сеть географических культур лиственницы. Но число проведенных экспериментальных исследований в этой области все еще недостаточно для решения таких важных вопросов, как рациональное районирование заготовки семян, выявление и использование лучших форм лиственницы по целевому назначению. Географическая изменчивость свойственна всем популяциям и древесным породам. Выражается она в том, что в пределах ареалов лесобразующих пород с изменением широты и долготы местности происходят изменения свойств деревьев. По мнению ряда авторов, географическая изменчивость закреплена генетически и выработана в ходе эволюционных процессов под действием естественного отбора путем адаптации к климатическим и эдафическим условиям. Перенесение семян из одной части ареала для создания лесных культур в другую, достаточно удаленную его часть, приводит к разному лесоводственному эффекту.

Поэтому изучение роста и развития в географических культурах имеет принципиально важное значение для теории и практики лесоводства, позволяя отметить внутривидовые различия, установить границы переброски семян из других лесосеменных районов, выявить устойчивые и перспективные популяции для целевого использования, в том числе и в защитном лесоразведении. Определение дальности перемещения семенного материала дает возможность для уточнения лесосеменного районирования.

В Воронежской области географические культуры лиственницы под Воронежем достигли IV класса возраста - периода стабилизации всех признаков потомств из других регионов. В регионе опытных культур данного возраста единицы, поэтому материалы исследований позволят с высокой точностью отобрать перспективных экотипы лиственницы с точки зрения селекции.

**Цель исследования** – изучить рост и состояние лиственницы сибирской, оценить влияние географического происхождения на таксационные показатели.

### **Материалы и методы исследования.**

Исследование географических культур лиственницы сибирской проводилось в квартале 54 Учебно-опытном лесхозе ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова. Посадка культур осуществлялась двухлетними сеянцами 1955 года под меч Колесова с размещением

посадочных мест  $1,5 \times 0,5$  м. В первый год после посадки проведено 5 уходов, во второй – 4, третий – 2, в четвертый год – 1. Культуры были созданы Р.И. Дерюжкиным под руководством профессора кафедры лесоводства Воронежского лесотехнического института, в настоящее время ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова, М.М. Вересина [2,3]. Характеристика происхождений высокогорного и низкогорного экотипов лиственницы сибирской представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Лесоводственно-таксационная характеристика экотипов лиственницы сибирской

№ п/п	Название и происхождение экотипа	Широта	Диаметр, см	Высота, м	Кол-во стволов, шт/га	Бонитет	Полнота	Запас, м <sup>3</sup> /га
1	Иркутская обл., Киренский лесхоз	56-59 <sup>0</sup> с.ш.	18,2 ± 0,20	19,5 ± 0,13	375	II	0,8	202
2	Иркутская обл., Усольский лесхоз	54-56 <sup>0</sup> с.ш.	20,4 ± 0,15	20,1 ± 0,10	525	I	1,0	387

В период наблюдений на участке осуществлялся учет сохранности и проведены измерения биометрических показателей. В каждом экотипе исследованы все растения. Сохранность определялась как отношение сохранившихся экземпляров к общему числу высаженных растений. Диаметры измерялись в двух взаимно-перпендикулярных направлениях на высоте груди, высоты измерялась с использованием высотомера Blume-Leiss. Для оценки хода роста были взяты образцы кернов с модельных деревьев. Первичные данные обрабатывались общепринятыми методами биометрии [4,5]. Определялись статистические показатели роста и запас древесины на 1 га для каждого экотипа [6].

#### Результаты исследования и обсуждение.

Продуктивность у обоих экотипов высокая. Это подтверждается исследованиями, проведенными ранее [7-9]. Класс бонитета I-II. Лиственница превышает по высоте и по диаметру некоторые лесообразующие породы в аналогичных условиях. Так, в среднем ее диаметр превышает диаметр сосны на 8%, ели на 15%, по высоте отмечается превышение ели на 10%. Высокий запас древесины на 1 га – от 202 до 387 м<sup>3</sup>/га.

Лучшего экотипа по приживаемости не выявлено. По данным Р.И. Дерюжкина (1970) в первый, пятый и десятый годы наблюдается сходная динамика сохранности обоих экотипов. Все происхождения имеют тенденцию к снижению приживаемости с возрастом. Сохранность и рост по высоте экотипов представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Сохранность экотипов из Иркутской области

Происхождение (экотип)	Средняя высота культур				Сохранность, %			
	5 лет*	10 лет*	15 лет*	67 лет	1 год*	5 год*	10 год*	67 год
Высокогорный экотип	0,49	2,09	4,9	19,5	76,6	64,4	64,0	7
Низкогорный экотип	0,70	3,74	7,2	20,1	76,7	67,6	67,0	9
Среднее	0,59	2,91	6,05	19,8	76,6	66	65,5	8

Примечание: \* данные о средних высотах в 5, 10, 15 лет и сохранности в 1, 5, и 10 годы географических культур из архива Р.И. Дерюжкина

Исследования прироста у саженцев по годам показали различия между экотипами. По средней высоте культур у низкогорного экотипа наблюдается превышение показателя в 5 лет на 14,7% относительно высокогорного. В 10 летнем возрасте низкогорный экотип имел высоту 3,74 м, превышая по росту высокогорный экотип на 46,5%, к 15 годам наблюдается увеличение исследуемого показателя на 31,9%. В 67 возрасте различия по высоте незначительны.

Ход роста для экотипов лиственницы из разных лесорастительных районов имеет схожую динамику (рисунок 1): до 25 лет наблюдается активный прирост по диаметру, затем отмечается плавное снижение прироста.

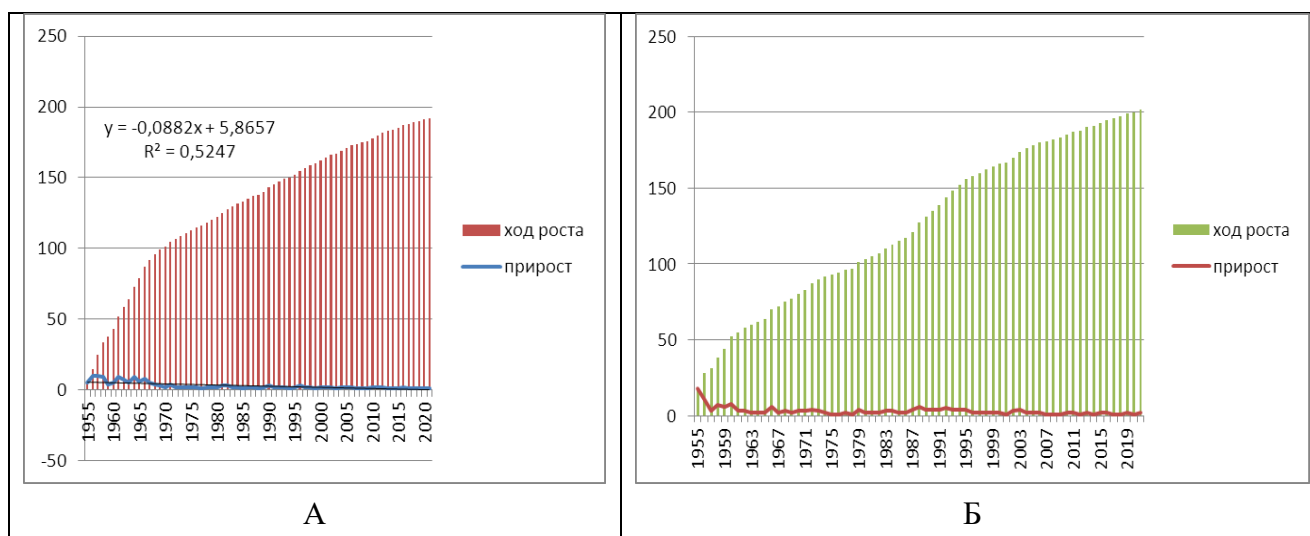


Рисунок 2 – Ход роста лиственницы сибирской: А) Высокогорный экотип, Б) низкогорный экотип

На начальных этапах развития (до 10 лет) у высокогорного экотипа наблюдался прирост от 2 до 10 мм, у низкогорного – от 4 до 10 мм соответственно. Средний прирост для исследуемых экотипов составлял 6,67 и 7,11 соответственно. Влияние густоты на годичный прирост до 10 лет незначителен, однако по мере смыкания крон проявляется связь радиального прироста и густоты. Условия, при которых происходит дифференциация в древостое, по мнению И.Н. Павлова (2004), сильно снижают влияние, если создавать посадки из лесных культур, так как они будут являться одновозрастными, и иметь одинаковые почвенно-климатические условия.

В следующие 15 лет (1964 – 1972) отмечается снижение прироста у высокогорного экотипа на 20%. В последующие года наблюдается относительная стабилизация значений прироста у обоих экотипов. Сравнивая прирост по десятилетиям стоит отметить что в первом десятилетии у высокогорного экотипа средний прирост составил 7,43 мм, у низкогорного – 7,86 мм, в 20 лет – 3,1 и 5,8 мм, в 30 – 2,2 и 2 мм, в 40-летнем 2,8 и 2,0 мм, в 50 1,9 и 2,0 мм и в 60-летнем 1,2 и 1,5 соответственно.

### Выводы

1. В результате изучения высокогорного и низкогорного экотипа лиственницы сибирской отмечено, что лучшие показатели по скорости роста у низкогорного экотипа,

который превосходит в скорости роста по диаметру и высоте. Полученные данные могут служить подтверждением необходимости выполнения дальнейших исследовательских работ, направленных на повышение эффективности плюсовой селекции пород-интродуцентов;

2. На радиальный прирост в фазе интенсивного роста молодняка влияет густота, где отмечается высокие различия по величине роста;

3. Анализ состояния 69-летних географических культур лиственницы сибирской показал высокий показатель приживаемости у обоих экотипов. На состояние разного широтного происхождения оказывают влияние климатические условия Воронежской области.

### Список литературы

1. Тимофеев В. П. Старейший опыт географических культур сосны обыкновенной [Текст] // Лес.хоз-во. 1974. - № 8. - С. 31-38.

2. Дерюжкин, Р.И. Результаты изучения географических культур лиственницы в Воронежской области [Текст] // Вопросы повышения интенсивности лесного хозяйства: науч. тр. Воронеж, лесотехн. ин-та. – Т. XXXII. - Вып. 3. – Воронеж: центр. - черн. кн. изд., 1969. – С. 38-52.

3. Дерюжкин, Р.И. Биологические основы семеноводства и культуры лиственницы в центральной лесостепи: автореф. ...канд. с.-х. наук [Текст] / Р.И. Дерюжкин. - Воронеж, 1970. – 44 с.

4. Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 1973. 343 с.

5. Плохинский Н.А. Биометрия: Учебник для вузов. М.: Высш. шк., 1970. 343 с.

6. Казимиров Н.И., Кабанов В.В. Лесотаксационные таблицы. Петрозаводск, 1976. 32 с.

7. Кулаков, Е.Е. Состояние экотипов видов лиственниц (*Larix*) в коллекционно-географических культурах Учебно - опытного лесхоза ВГЛТУ им. Г.Ф. Морозова [Текст] // Мониторинг состояния использования и воспроизводства лесов Европейской части Российской Федерации. Воронеж 2016. – С.-31-35.

8. Кулаков, Е.Е. Современное состояние географических экотипов лиственницы в условиях лесостепи [Текст] // Сборник тезисов участников форума «Наука будущего — наука молодых» — Казань, 2016. — Т. 2. С. 136-138.

9. Кулаков, Е.Е. Санитарная оценка интродуцентов лиственницы сибирской из Хакасии в условиях учебно-опытного лесхоза ВГЛТУ [Текст] // Развитие идей Г.Ф. Морозова при переходе к устойчивому лесопользованию. Воронеж – 2017. - С. 38-40.

10. Калаев В.Н. Индивидуальные различия цитогенетических реакций семенного потомства дуба черешчатого на территориях с разным уровнем антропогенного загрязнения / В.Н. Калаев, Т.А. Девятова, А.А. Попова // В сборнике: КАРИОЛОГИЯ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ СИСТЕМАТИКА РАСТЕНИЙ. Сборник научных работ участников 6-го совещания по кариологии, кариосистематике и молекулярной филогении растений. РАН, Санкт-Петербургский научный центр РАН, Ботанический институт им. В.Л. Комарова РАН, Русское Ботаническое общество, Санкт-Петербургское отделение Вавиловского общества генетиков и селекционеров. – 2009.- С. 152-153.