



АГРОЛЕСОМЕЛИОРАЦИЯ И ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

УДК 630.231.582.475

О.П. Ковылина, Н.В. Ковылин, С.А. Терехова,
Н.Н. Сычев, А.А. Жихарь

ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛИСТВЕННИЦЫ СИБИРСКОЙ (*LARIX SIBIRICA* LDB.) В ИСКУССТВЕННЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ СТЕПИ

В статье представлены результаты изучения естественного возобновления лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.) в степных условиях Сибири. Дана характеристика шишек и семян лиственницы сибирской материнского древостоя и подроста. Показано размещение подроста лиственницы сибирской на учетных площадках.

Ключевые слова: естественное возобновление, чистые искусственные фитоценозы, лиственница сибирская (*Larix sibirica* Ldb.), материнский древостой, подрост, степь.

O.P. Kovylyna, N.V. Kovylin, S.A. Terekhova,
N.N. Sychev, A.A. Zhikhar

NATURAL REGENERATION OF SIBERIAN LARCH (*LARIX SIBIRICA* LDB.) IN THE STEPPE ARTIFICIAL PHYTOCENOSIS

The research results of Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.) natural regeneration in the Siberian steppe conditions are presented in the article. The description of Siberian larch cones and seeds of maternal forest stand and undergrowth is given. The Siberian larch undergrowth distribution on the record sites is shown.

Key words: natural regeneration, pure artificial phytocenosis, Siberian larch (*Larix sibirica* Ldb.), maternal forest stand, undergrowth, steppe.

Введение. Естественное возобновление может служить способом восстановления фитоценозов, созданных искусственным путем с сохранением ими специфических средообразующих и защитных функций. Начало исследований естественного возобновления в лесах Восточной Сибири относится к началу 50-х годов предыдущего столетия сотрудниками Института леса и древесины им. В.Н. Сукачева СО АН СССР, а также других институтов. В первую очередь исследовалось лесовозобновление на сплошных вырубках [5, 9, 13, 14], определялись показатели встречаемости подроста [10], проводилась оценка успешности и качества естественного возобновления [11, 7]. Проводились исследования, связанные с возобновлением древесных и кустарниковых видов в условиях с недостаточным увлажнением, где происходит возобновление в основном вегетативным путем [3, 4, 6, 8]. При этом основное внимание обращалось на оценку общей численности подроста и возможность формирования из него нового поколения леса. Жизнеспособность подроста характеризовалась, как правило, по трем градациям: здоровый, сомнительный и сухой. Основная причина недостаточного возобновления лиственницы сибирской (*Larix sibirica* Ldb.) в степных условиях связана с развитием степных видов трав, сильным задернением почвы и недостаточным количеством осадков. Возобновление на открытых пространствах протекает сложно, появившийся самосев из лиственницы сибирской в последующем в связи с высокой солнечной инсоляцией и недостатком влаги гибнет от засухи. Плохо или совсем не возобновляется лиственница и внутри полосы, где для появления подроста складываются неблагоприятные условия, в том числе развитая корневая система материнского древостоя, степень развития напочвенного покрова и толщина подстилки.

Цель исследований. Оценка возможности естественного возобновления лиственницы сибирской в искусственных фитоценозах степи.

Задачи исследований. Учет естественного возобновления, выявление закономерностей его формирования в межполосном пространстве; изучение динамики энергии прироста по высоте; анализ жизнеспособности и возрастной структуры подроста; исследование процесса дифференциации в возобновлении [2].

Материалы и методы исследований. Исследования проводились на временных пробных площадях, заложенных в соответствии с требованиями ГОСТ 16483.6-80, ОСТ 56-69-83. Учет естественного возобновления проводился с учетом рекомендаций В.В. Огиевского, А.А. Хирова [12], А.В. Побединского [13], С.В. Белова [2]. К подросту относили деревца в возрасте старше 5 лет, к самосеву до 5 лет, к всходам растения до 1 года, образовавшиеся из семян. На каждой учетной площадке производился пересчет с замером высоты подроста, диаметра у корневой шейки, диаметра кроны, прироста за последние 5 лет и определением возраста по мутовкам. Самосев и подрост подразделялся на группы по высоте 0,51–1,0; 1,01–1,5; 1,51–2,0 и более 2,01 м. По состоянию растения подразделяли на категории: благонадежный, сомнительный и усохший подрост. Отнесение подроста к той или иной группе жизнеспособности производилось на основании ряда морфологических признаков (окраска, длина хвои, форма кроны, ее протяжение, компактность). Оценка жизненного состояния ценопопуляций проведена по методике В.А. Алексеева (1989) [1]:

$$C_n = \frac{(100 \times n_1 + 70 \times n_2 + 30 \times n_3)}{N},$$

где C_n – индекс жизненного состояния ценопопуляции;

n_1, n_2, n_3 – число здоровых, сомнительных и усыхающих особей подроста на 1 га соответственно;

N – общее число особей подроста, включая сухой, на 1 га.

При C_n 100–80 % ценопопуляции считаются здоровыми, при 79–50 – ослабленными, при 49–20 – сильно ослабленными, при 19 % и ниже – полностью разрушенными. Данный показатель рассчитывался как для всей популяции, так и по категориям крупности.

Результаты исследований и их обсуждение. Одним из главных видов, используемых в искусственных фитоценозах степи, является лиственница сибирская, которая в биологическом возрасте 28 лет достигает средней высоты 7,2 м, среднего диаметра на высоте 1,3 м – 8,7 см, среднего диаметра кроны – 2,8 м, средней высоты очищения от сучьев – 3,7 м (табл. 1).

Таблица 1

Средние таксационные показатели лиственницы сибирской

Показатель	Ряд				В среднем по участку
	1	2	3	4	
Средняя высота, м	7,1	7,0	7,3	7,2	7,2
Средний диаметр на высоте 1,3 м, см	9,4	8,5	8,9	8,0	8,7
Средний диаметр кроны, м	2,6	2,7	2,7	3,0	2,8
Средняя высота очищения от сучьев, м	2,4	4,0	4,2	4,2	3,7

Учет естественного возобновления в межполосном 20-метровом пространстве показал, что лиственница сибирская уже вступила в стадию семеношения. В ходе проведения исследований отмечено несколько экземпляров подроста, имеющих сформировавшиеся шишки. В результате исследований проведена оценка семеношения материнского древостоя и подроста (табл. 2). Средний балл семеношения материнского древостоя составил 2,5 балла, подроста – 1,5 балла.

Таблица 2

Характеристика шишек и семян лиственницы сибирской материнского древостоя и подроста

Элемент насаждения	Характеристика шишек и семян				
	Масса шишки, г	Фертильность, %	Выход семян, %	Поврежденные семена, %	Масса 1000 шт.
Материнский древостой	2,7	76,2	10,0	17,0	9,2
Подрост	2,0	70,6	9,9	16,2	8,0

Основные характеристики шишек и семян материнского древостоя и подроста близки по показателям (1,0–7,9 %), в наибольшей степени различаются масса шишки и масса 1000 шт. семян (15,0–35,0 %). В искусственных фитоценозах лиственницы техническая всхожесть семян колеблется от 21,1 до 61,5 %, абсолютная всхожесть от 29,9 до 63,8 %, энергия прорастания от 11,7 до 20,5 %. Число здоровых семян изменяется от 14,3 до 50,0 %, пустых – от 4,2 до 21,7 %, поврежденных – от 8,6 до 21,2 %. Таким образом, семена лиственницы, собранные с разных деревьев материнского древостоя, относятся ко II–III классам качества, что позволяет обеспечить достаточное количество всхожих семян для появления естественного возобновления.

С целью выявления взаимного влияния подроста в процессе дифференциации при учете естественного возобновления учитываются особенности его размещения на учетных площадках, где встречается возобновление лиственницы сибирской старших возрастов (рис. 1). Наибольшее число экземпляров имеет высоту от 1,0 до 1,5 м (34 %). Встречаемость составляет 14,6 %.

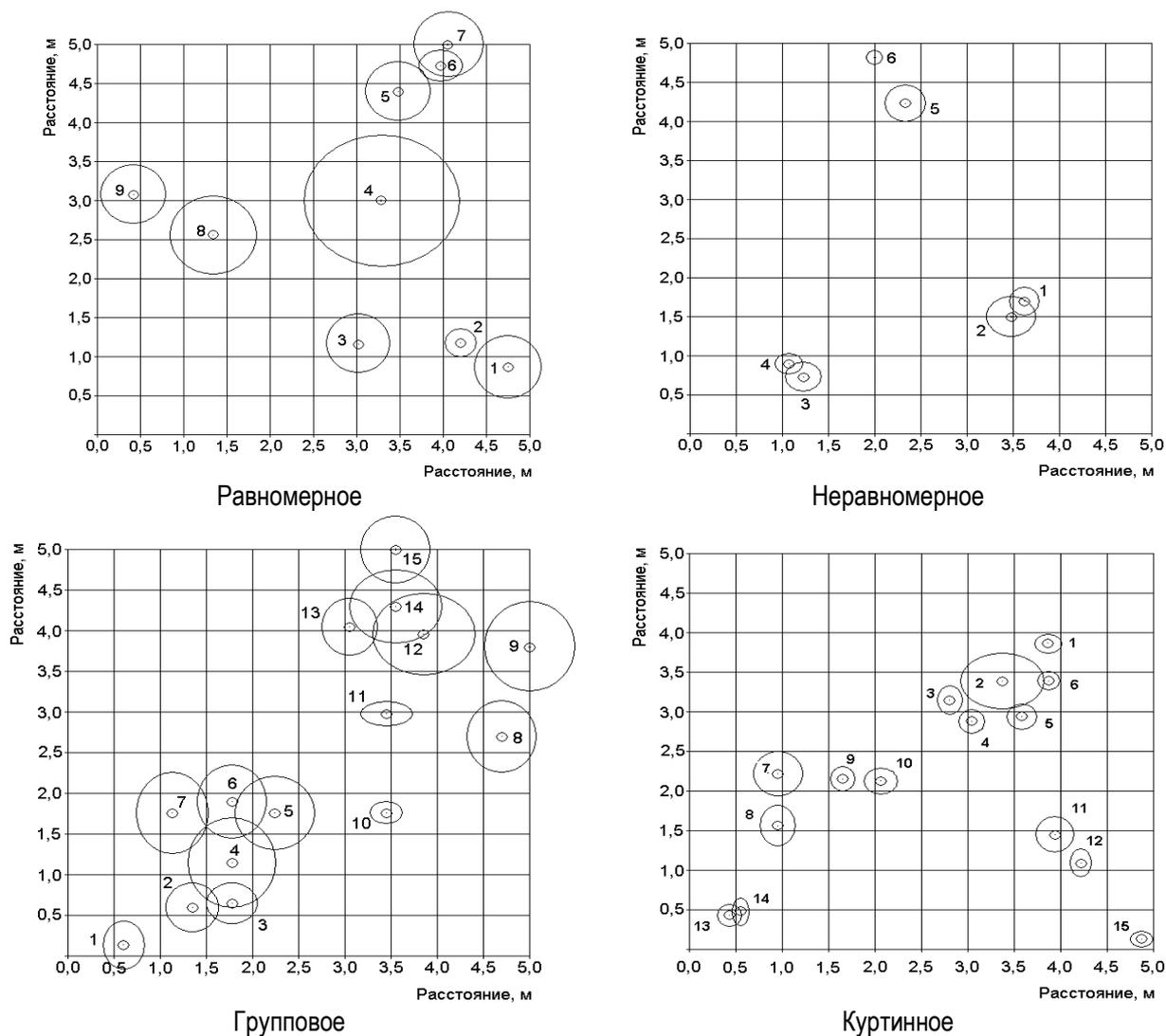


Рис. 1. Размещение подроста лиственницы сибирской на учетных площадках

В межполосном пространстве, в котором подрост отличается большим возрастным диапазоном и испытывает влияние различных экологических факторов, важно установить динамику энергии прироста его по высоте (табл. 3). Полученные данные по всем высотным группам позволяют проследить динамику энергии роста по высоте подроста с увеличением его возраста. Указанная динамика в определенной степени характеризует процесс дифференциации подроста.

Таблица 3

Средний и текущий прирост естественного возобновления лиственницы сибирской по группам высот

Группа высот	Прирост, см					
	средний			текущий		
	X_{max}	X_{min}	\bar{X}	X_{max}	X_{min}	\bar{X}
0,51-1,0 м	18,0	11,5	15,5	49,0	22,0	31,7
1,01-1,5 м	28,2	16,4	22,6	69,0	27,5	46,0
1,51-2,0	34,7	23,0	29,8	80,0	15,0	49,5
Более 2,01 м	46,8	29,6	38,0	93,0	44,0	68,8

Энергия прироста по высоте рассчитывалась по формуле Пресслера и выражается в процентах [14]. Так, в группе высот от 0,5 до 1,0 м энергия прироста составляет 16,8 %, в группе от 1,01 до 1,50 м возрастает до 21,9 %, наибольшая энергия прироста наблюдается в группе от 1,51 до 2,0 м и составляет 25,2 %, затем при высоте более 2,0 м вновь снижается до 16,9 %. Наибольшая высота подростка на учетных площадках 2,0 м, наименьшая – 0,58 м. Наибольший возраст подростка 15 лет. Часть подростка имеет поврежденный центральный побег. Изучение динамики прироста подростка за 5 лет показало, что наибольший прирост наблюдается во влажный год, наименьший в засушливый по всем группам высот подростка (рис. 2).

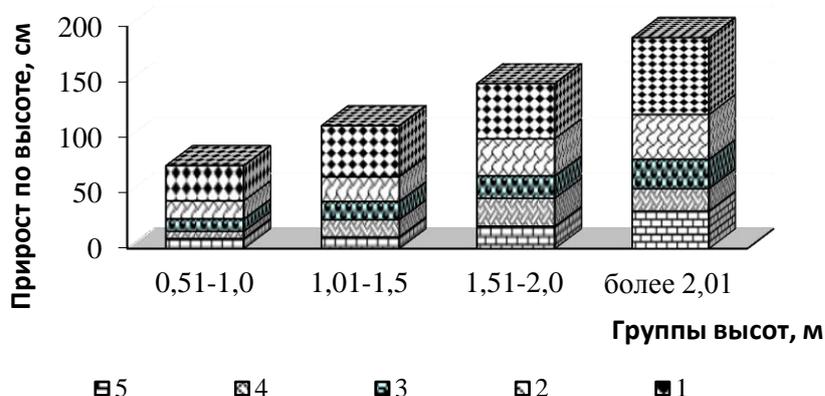


Рис. 2. Динамика прироста подростка лиственницы сибирской за 5 лет, см

Распределение естественного возобновления лиственницы сибирской в межполосном пространстве по группам высот показало, что наибольший коэффициент варьирования наблюдается в группе высот 1,01–1,50 м (табл. 4). Средний и текущий приросты закономерно увеличиваются по группам высот.

Таблица 4

Характеристика подростка по группам высот, м (на 1 га)

Группа высот, м	Средний показатель			
	шт. / %	Средний возраст, лет	V, %	Текущий прирост по высоте, см
0,51-1,00	200 / 13,6	8,2	14,3	31,7
1,01-1,50	500 / 34,2	10,3	14,5	46,0
1,51-2,00	467 / 31,8	11,9	12,3	49,5
> 2,00	300 / 20,4	13,1	12,9	68,8
Всего подростка, шт. / %	1467 / 100	10,9	19,5	49,0

Заключение. Процесс естественного возобновления является начальным этапом формирования древостоя. Он отражает репродуктивную способность ценопопуляции лиственницы сибирской, степень адаптации биоценоза к экотопу, стабильность экосистемы, а также динамику численности популяции в конкретных условиях местообитания. В связи с этим естественное возобновление лиственницы сибирской можно считать биологической предпосылкой длительного существования искусственных лесных экосистем этого вида в степных условиях Сибири. Изучение показателя жизненного состояния популяций подроста лиственницы по категориям крупности позволило сделать следующие выводы: более здоровой является популяция крупного подроста, что подтверждается началом семеношения этой категории подроста (балл семеношения подроста изменяется от 1 до 2 баллов). Отмечено, что процесс естественного возобновления закономерно связан как с семеношением деревьев в фитоценозе, образованием шишек, созреванием семян в урожайные годы и качеством семян, так и с задержанием почвы, высокими температурами на поверхности почвы, недостатком влаги в течение вегетационного периода. На учетных площадках наблюдается как равномерное, групповое и куртинное, так и неравномерное размещение подроста. Оценка жизненности состояния подроста показала, что 88 % относится к категории здорового подроста. Сравнение количественных показателей естественного возобновления лиственницы сибирской позволяет выявить закономерности его формирования в межполосном пространстве искусственных фитоценозов, динамику энергии прироста по высоте, жизнеспособность и возрастную структуру подроста, исследовать процесс дифференциации в возобновлении лиственницы сибирской, выявить адаптивную способность этого вида к условиям степи.

Литература

1. *Алексеев В.А.* Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. – 1989. – № 4. – С. 51–57.
2. *Белов С.В.* Применение методов математической статистики при учете естественного возобновления // Лесоводство, лесные культуры и почвоведение. – 1973. – Вып. 2. – С. 3–11.
3. *Беспалова А.Е.* Возобновление древесных и кустарниковых пород в защитных насаждениях полупустыни // Лесное хоз-во. – 1978. – № 9. – С. 51–54.
4. *Бондаренко Н.Я.* О возобновлении сосны обыкновенной в сухой степи // Лесное хоз-во. – 1978. – № 10. – С. 35–37.
5. Естественное возобновление хвойных в Западной Сибири // Тр. по лесному хозяйству Сибири. – Новосибирск: Изд-во СО АН СССР, 1962. – Вып. 7. – 185 с.
6. *Зевина А.И.* Особенности порослевого возобновления ползащитных лесных полос в сухой степи Западной Сибири // Современные вопросы ползащитного лесоразведения. – Волгоград: ВНИАЛМИ, 1988. – Вып. 3. – С. 177–181.
7. *Злобин Ю.А.* Оценка качества подроста древесных растений // Лесоведение. – 1970. – № 3. – С. 96–101.
8. *Ивлев Н.И.* Естественное возобновление степных насаждений Заволжья // Лесное хоз-во. – 1960. – № 10. – С. 13–15.
9. *Лацинский Н.Н.* Структура и динамика сосновых лесов Нижнего Приангарья. – Новосибирск: Наука, 1981. – 272 с.
10. *Мартынов А.Н.* О методике определения показателя встречаемости подроста // Лесное хозяйство. – 1984. – № 11. – С. 29–31.
11. *Мартынов А.Н.* Оценка успешности естественного возобновления ели // Лесное хозяйство. – 1991. – № 10. – С. 21–23.
12. *Огиевский В.В., Хиров А.А.* Обследование и исследование лесных культур. – М.: Лесн. пром-сть, 1964. – 52 с.
13. *Побединский А.В.* Изучение лесовосстановительных процессов. – М.: Наука, 1966. – 63 с.
14. Учет естественного возобновления в различных категориях разновозрастных ельников. – Л.: ЛенНИИЛХ, 1978. – 38 с.

