

УДК 630\*228.2:630\*231.1

## ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ СОСНЯКОВ КАЗАХСКОГО МЕЛКОСОПОЧНИКА (НА ПРИМЕРЕ БАЯНАУЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА)

А.В. ДАНЧЕВА – кандидат сельскохозяйственных наук,  
Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
и агролесомелиорации (КазНиилХа)  
021704, Казахстан, Щучинск, ул. Кирова 58, тел/факс 8 (71636) 4-11 53,  
E-mail: a.dancheva@mail.ru

С.В. ЗАЛЕСОВ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»  
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37  
E-mail: Zalesov@usfeu.ru

**Ключевые слова:** сосновые насаждения, лесорастительные условия, относительная полнота, естественное возобновление.

В работе представлены результаты исследований влияния полноты древостоев на количественные и качественные показатели естественного возобновления сосновых насаждений Казахского мелкосопочника (на примере Баянаульского государственного национального природного парка (ГНПП)). Объектом исследований являлись сосновые древостои естественного и искусственного происхождения, произрастающие в сухих (тип леса С<sub>2</sub>) и свежих (тип леса С<sub>3</sub>) лесорастительных условиях. Установлено, что в высокополнотных насаждениях количество подроста колеблется в пределах от 0,4–0,5 тыс. экз./га в искусственных до 1,2 тыс. экз./га в естественных насаждениях. В среднеполнотных сосняках данный показатель составляет 12,5 тыс. экз./га, что в 10–30 раз превышает таковой в высокополнотных насаждениях. В среднеполнотных насаждениях возобновление сосны оценивается как «хорошее», в высокополнотных – как «неудовлетворительное». На всех пробных площадях преобладает подрост высотой до 0,5 м, количество которого колеблется от 0,2 до 10,6 тыс. экз./га, что составляет 60–100 % от общего его количества. В среднеполнотных сосняках подрост наблюдается во всех высотных группах, в то время как в высокополнотных сосняках на большинстве ПП подрост представлен высотной группой «мелкий». Следует отметить, что в среднеполнотных насаждениях количество мелкого подроста в 20–50 раз больше в сравнении с высокополнотными сосняками. Снижение полноты насаждения до 0,6 обуславливает увеличение показателя встречаемости в 2,5–6 раз и способствует улучшению состояния подроста. Полученные данные подтверждают возможность накопления подроста сосны под пологом естественных и искусственных сосновых насаждений, произрастающих в сухих и свежих лесорастительных условиях Баянаульского ГНПП. Следует продолжить исследования с целью установления возможности формирования разновозрастных сосновых насаждений рубками ухода.

## NATURAL REGENERATION OF PINERIES OF THE KAZAKH UPLAND (BY THE EXAMPLE OF BAYANAUL STATE NATIONAL NATURAL PARK)

A.V. DANCHEVA – candidate of agricultural Sciences,  
Kazakh research Institute of forestry and agroforestry (KazSRI)  
021704, Kazakhstan, Shchuchinsk, 58 Kirova street,  
tel / Fax 8 (71636) 4-11 53, E-mail: a.dancheva@mail.ru

S.V. ZALESOV – doctor of agricultural Sciences, Professor  
FSBEI HE «Ural state forest engineering university»  
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37  
E-mail: Zalesov@usfeu.ru

**Keywords:** *pine forest, forest conditions, density, natural regeneration.*

The results of effect of density degree on the quality and quantity characteristics of natural regeneration pine forests of the Kazakh Upland (by the example of Bayanaul State National Nature Park (SNPP) are presented in the current paper. The objects of study are artificial and natural pine, which grow in dry (forest type – C<sub>2</sub>) and fresh (forest type – C<sub>3</sub>) forest conditions. The study found that in high-density forest stands the number of pine undergrowth ranges from 0.4–0.5 thousand units/ha in artificial pine forests to 1.2 thousand units/ha in the natural stands. The number of pine undergrowth in medium density forestis 12.5 thousand units /ha, which is 10–30 times higher than that in high-density forest stands. In medium density forest the pine undergrowth is assessed as «good» and in high-density forest stands – as «unsatisfactory». Pine undergrowth of across all facilities up to 0.5 m, the number of which ranges from 0.2 to 10.6 thousand units/ha, which in percentage correlation is 60–100 % of the total number are dominated. In medium density pine forests the undergrowth is observed in all high groups, while in high-density forest stands the undergrowth is represented by highgroup «small». The reduction of density pine forests to 0.6 promote an increase of the occurrence of undergrowth from 2.5 to 6 times and promote to improve of undergrowth state. Our findings support the possibility of accumulation of pine undergrowth under the canopy of natural and artificial pine plantations, growing in dry and fresh forest conditions Bayanaul SNPP. Therefore, studies are to be continued to establish the possibility of forming multi-age pine stands with the help of thinnings.

### Введение

Естественное возобновление главных лесобразующих видов-эдификаторов – ключевой ценопопуляционный и экосистемный процесс. Его исход во многом определяет структуру, функции и всю последующую динамику лесного биогеоценоза, а следовательно, и лесоводственную программу [1]. Способность лесной экосистемы успешно занимать и не уступать экологическую нишу зависит от активности и направленности возобновительного потенциала данной экосистемы, что находит

выражение в количестве и качестве подроста [2]. Густота, встречаемость, состав и состояние подроста под пологом насаждений характеризуют их устойчивость против влияния разнообразных, в том числе и антропогенных, факторов [3, 4]. Естественное возобновление хвойных пород достаточно успешно при условии качественного проведения комплекса мероприятий по его содействию [5].

Цель исследований – анализ возобновительной способности естественных и искусственных сосняков, произрастающих в су-

хих и свежих лесорастительных условиях Казахского мелкосопочника (на примере Баянаульского ГНПП) в зависимости от полноты насаждений.

### Материалы и методы

Объектом исследований являлись сосновые насаждения Баянаульского государственного национального природного парка (ГНПП), расположенного в Павлодарской области Республики Казахстан на окраине Центрально-Казахстанского мелкосопочника.

Исследования проводились на 5 пробных площадях (ПП), заложенных в искусственных (ПП 1Б, 2Б и 3Б) и естественных (ПП 4Б и 5Б) сосняках. Исследуемые сосняки относятся к зоне туристической и рекреационной деятельности.

Закладка ПП и определение лесотаксационных параметров сосновых древостоев проводились в соответствии с общепринятыми методиками [6]. Учет возобновления велся по методике А.В. Побединского [6] с закладкой учетных площадок размером 2x2 м по диагонали ПП. Подрост подразделялся по высотным группам: мелкий – до 0,5 м, средний – 0,51–1,0 м, крупный – свыше 1,0 м; по состоянию: на жизнеспособный, сомнительный, нежизнеспособный. Отмечался характер размещения естественного возобновления по площади

с определением его встречаемости. Анализ естественного лесовозобновления сосняков Баянаульского ГНПП проведен по данным 105 учётных площадок.

### Результаты и их обсуждение

Представленные в настоящей работе материалы являются частью комплексных исследований, выполненных нами ранее на территории Баянаульского ГНПП [7, 8]. Объекты исследований представлены чистыми по составу одновозрастными сосняками (табл. 1). На момент закладки ПП возраст естественных древостоев составил 69 лет (IV класс возраста). Класс бонитета – V. Искусственные сосняки на ПП 2Б и 3Б относятся к II классу возраста, на ПП 1Б древостои характеризуются IV классом возраста. Класс бонитета искусственных

древостоев – III–IV. Древостои относятся к высокополнотным со средним значением полноты 1,2 (рисунок, а, б). ПП 1Б заложена в среднеполнотных древостоях, значение полноты – 0,6 (рисунок, в). Необходимо отметить, что снижение полноты на ПП 1Б произошло по причине самовольной вырубki деревьев в конце 90-х – начале 2000-х годов.

Согласно данным табл. 2 на всех ПП естественное возобновление представлено подростом сосны. Всходы сосны в количестве 1,3 тыс. экз./га зафиксированы только в среднеполнотных искусственных сосняках на ПП 1Б.

По данным проведенного анализа естественного возобновления в сосновых насаждения Баянаульского ГНПП (см. табл. 2) установлено, что в высокополнотных насаждениях количество подроста колеблется в пределах

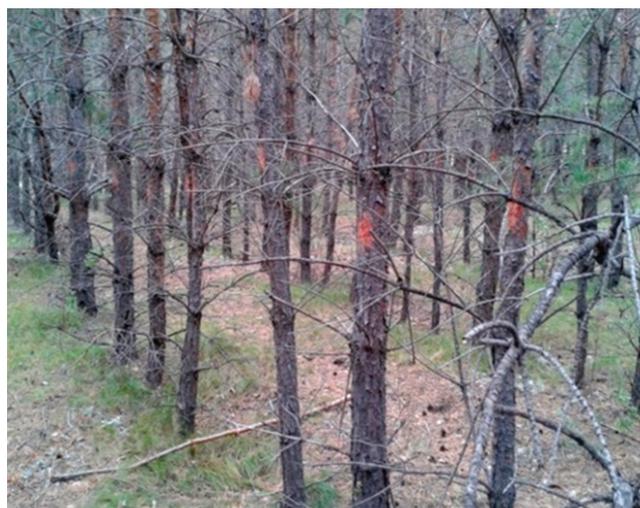
Таблица 1  
Table 1

Таксационная характеристика сосновых древостоев Баянаульского ГНПП  
Taxation characteristics of pine stands of Bayanaul GNPP

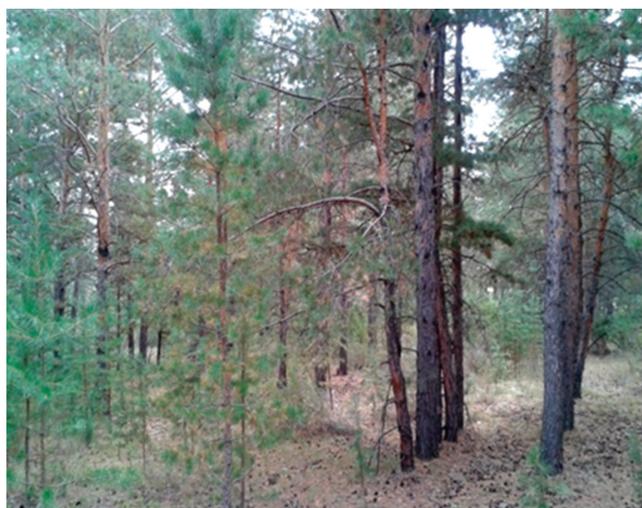
№ ПП № PP	Состав Compo- sition	Тип леса Forest type	Возраст, лет Age, years	Average Средние		Густота, шт./га Density, PCs/ha	Полнота Comple- teness	Запас, м <sup>3</sup> /га Stock	Класс бонитета Bonus class
				высота, м height, m	диаметр, см diameter, cm				
Естественные насаждения Natural plantings									
4Б	10С	C <sub>2</sub>	69	8,9	12,4	2525	1,1	157	V
5Б	10С	C <sub>3</sub>	69	10,3	14,9	2128	1,2	207	V
Искусственные насаждения Artificial plantings									
1Б	10С	C <sub>3</sub>	65	11,1	19,3	583	0,6	98	IV
2Б	10С	C <sub>3</sub>	40	10,6	14,8	2080	1,2	207	III
3Б	10С	C <sub>2</sub>	33	9,0	12,2	2778	1,1	162	III



а) естественные сосняки (ПП 4Б)  
a) natural pine forests (PP 4B)



б) искусственные сосняки (ПП 2Б)  
b) artificial pine forests (PP 2B)



в) среднеполнотные искусственные сосняки (ПП 1Б)  
v) srednerynochnye artificial pine (PP 1B)

Сосновые насаждения Баянаульского ГНПП  
Pine plantations of Bayanaul GNPP

от 0,4–0,5 в искусственных насаждениях до 1,2 тыс. экз./га в естественных насаждениях. В среднеполнотных сосняках данный показатель составляет 12,5 тыс. экз./га, что в 10–30 раз превышает таковой в высокополнотных насаждениях. Согласно нормативно-техническим документам Республики Казахстан [9], естественное возобновление сосны в среднеполнотных насаждениях оценивается как

хорошее, в высокополнотных – как неудовлетворительное.

На всех пробных площадях преобладает подрост высотой до 0,5 м, количество которого колеблется от 0,2 до 10,6 тыс. экз./га, что составляет 60–100 % от общего его количества. Следует отметить, что в среднеполнотных насаждениях количество мелкого подроста в 20–50 раз больше в сравнении с высокополнотными сосняками.

В среднеполнотных насаждениях на ПП 1Б зафиксирован подрост всех высотных групп, в то время как в высокополнотных сосняках на большинстве ПП подрост представлен высотой группой мелкий. Исключение составляет ПП 5Б, где встречается подрост всех высотных групп. Однако его количество при этом не превышает 0,4 тыс. экз./га в каждой из рассматриваемых групп. Несмотря на тот факт, что

Таблица 2

Table 2

Средние значения густоты всходов и подроста в сосновых насаждениях  
Баянаульского ГНПП, тыс. экз./га/%  
Average values of density of shoots and undergrowth in pine plantations  
of Bayanaul GNPP, thousand copies/ha/%

№ ПП № PP	Всходы Shoots	Количество подроста по группам высот The amount of undergrowth on groups of heights				Оценка возобновления Resume evaluation
		Мелкий Small	Средний Average	Крупный Large	Итого Subtotal	
Естественные насаждения Natural plantings						
4Б	–	–	–	1,2 100,0	1,2 100,0	Недостаточное Insufficient
5Б	–	0,4 33,4	0,4 33,3	0,4 33,3	1,2 100,0	Недостаточное Insufficient
Искусственные насаждения Artificial plantings						
1Б	1,3	10,6 82,2	0,8 6,2	1,5 11,6	12,9 100,0	Хорошее Good
2Б	–	0,5 100,0	–	–	0,5 100,0	Недостаточное Insufficient
3Б	–	0,2 50,0	–	0,2 50,0	0,4 100,0	Недостаточное Insufficient

в среднеполнотных сосняках на ПП 1Б по количеству подроста возобновление оценивается как хорошее только по высотной группе мелкий, а в двух других группах возобновление характеризуется как недостаточное, количество подроста в каждой из рассматриваемых высотных групп превышает в 2–26 раз аналогичные показатели в высокополнотных сосняках на ПП 5Б. Последнее является доказательством возможности успешного процесса возобновления сосновых древостоев исследуемого района и смены материнского полога в будущем при создании определенных условий, в частности снижения полноты насаждений посредством

проведения в них выборочных рубок.

Данные о встречаемости подроста, представленные в табл. 3, свидетельствуют об успешности возобновительного процесса в среднеполнотных сосновых насаждениях на ПП 1Б, где значение данного показателя составляет 75 %. В высокополнотных насаждениях встречаемость не превышает 14 % в искусственных и 30 % в естественных насаждениях, что является доказательством замедленности возобновительного процесса в данных насаждениях. Следует отметить, что в среднеполнотных сосняках на ПП 1Б встречаемость подроста сосны отмечается во всех высотных группах.

Аналогичная ситуация наблюдается и в высокополнотном насаждении на ПП 5Б, однако, как было показано выше, в отличие от среднеполнотного насаждения (ПП 1Б), где величина встречаемости указывает на успешность возобновительного процесса, в высокополнотном сосняке на ПП 5Б по показателю общей встречаемости успешность возобновления сосняков сомнительна.

Материалы табл. 4 свидетельствуют, что с уменьшением полноты древостоев отмечается увеличение доли жизнеспособного и снижение количества сомнительного подроста. Так, в высокополнотных сосняках основную часть подроста составляют

Таблица 3

Table 3

Встречаемость подроста сосны в сосновых насаждениях Баянаульского ГНПП, %  
Occurrence of pine undergrowth in pine plantations of Bayanaul GNPP, %

№ ПП № PP	Встречаемость подроста сосны по группам высот Occurrence of undergrowth of pine on groups of heights			
	Мелкий Small	Средний Average	Крупный Large	Всего Just
Естественные насаждения Natural plantings				
4Б	–	–	30,0	30,0
5Б	8,3	16,7	8,3	16,7
Искусственные насаждения Artificial plantings				
1Б	71,4	17,9	7,1	75,0
2Б	13,3	–	–	13,3
3Б	5,9	–	5,9	11,8

Таблица 4

Table 4

Качественная характеристика подроста сосны по группам высот  
в сосновых насаждениях Баянаульского ГНПП, тыс. экз./га/%  
The Qualitative characteristics of the undergrowth of pine groups  
of altitudes in pine plantations Bayanaul SSPE, thousand ind./ha/%

№ ПП № PP	Густота подроста по группам высот и жизненному состоянию Density of undergrowth on groups of heights and a vital condition												Всего Just
	Мелкий Small				Средний Average				Крупный Large				
	Ж W	С D	Н U	итого total	Ж W	С D	Н U	итого total	Ж W	С D	Н U	итого total	
Естественные насаждения Natural plantings													
4Б	–	–	–	–	–	–	–	–	0,2 16,7	1,0 83,3	–	1,2 100,0	1,2 100,0
5Б	–	0,4 33,3	–	0,4 33,3	0,2 16,7	0,2 16,7	–	0,4 33,4	0,2 16,7	0,2 16,6	–	0,4 33,3	1,2 100,0
Искусственные насаждения Artificial plantings													
1Б	8,8 68,2	1,7 13,2	0,1 0,8	10,6 82,2	0,8 6,2	–	–	0,8 6,2	1,0 7,8	–	0,5 3,5	1,5 11,6	12,9 100,0
2Б	–	0,5 100,0	–	0,5 100,0	–	–	–	–	–	–	–	–	0,5 100,0
3Б	–	0,2 50,0	–	0,2 50,0	–	–	–	–	–	0,2 50,0	–	0,2 50,0	0,4 100,0

Примечание. Ж – жизнеспособный, С – сомнительный, Н – нежизнеспособный.

Note. W – viable, D – doubtful, U – unviable.

сомнительные экземпляры – до 70–100 % от общего их количества. В среднеполнотных насаждениях основная доля подроста – до 81 % – приходится на здоровые экземпляры. Рассматривая соотношение экземпляров подроста сосны по высотным группам, можно отметить, что в высокополнотных насаждениях во всех высотных категориях преобладают сомнительные экземпляры подроста сосны, в то время как в среднеполнотных – жизнеспособные, что еще раз доказывает возможность успешной замены материнского полога в будущем у последних.

В результате проведенных исследований установлено, что снижение полноты древостоев рубками ухода в Баянаульском ГНПП до 0,6–0,7 повышает показатель встречаемости и способствует улучшению со-

стояния подроста. При этом не происходит задернения почвы и не отмечается существенных изменений в проективном покрытии ЖНП.

#### Выводы

1. Под пологом высокополнотных сосновых насаждений количество подроста колеблется от 0,4–0,5 тыс. экз./га в искусственных до 1,2 тыс. экз./га в естественных насаждениях. В среднеполнотных сосняках данный показатель составляет 12,5 тыс. экз./га, что в 10–30 раз превышает таковой в высокополнотных насаждениях. В среднеполнотных насаждениях возобновление сосны оценивается как хорошее, в высокополнотных – как неудовлетворительное.

2. В среднеполнотных насаждениях имеется подрост всех

высотных групп, в то время как в высокополнотных сосняках на большинстве ПП подрост представлен только высотной группой мелкий.

3. Снижение полноты древостоя до 0,6 обуславливает увеличение показателя встречаемости в 2,5–6 раз по сравнению с таковым в высокополнотных насаждениях и способствует улучшению состояния подроста.

4. Полученные данные подтверждают возможность накопления подроста в естественных и искусственных сосновых насаждениях, произрастающих в сухих и свежих лесорастительных условиях Баянаульского ГНПП.

5. Следует продолжить исследования с целью установления возможности формирования рубками ухода разновозрастных сосновых насаждений.

#### Библиографический список

1. Чучалина А.А., Санникова Н.С. Влияние низовых пожаров на возобновление хвойных видов в сосняке бруснично-чернично-зеленомошном // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. 2013. № 3 (41). С. 13–16.
2. Ключников М.В., Парамонов Е.Г. Лесоводственная характеристика лиственных лесов на юге Западной Сибири // Хвойные бореальной зоны. 2008. Т. XXV. № 1-2. С. 51–57.
3. Данчева А.В., Залесов С.В. Динамика естественного возобновления под пологом сосновых насаждений Казахского мелкосопочника // Вестник БГАУ. 2013. № 3. С. 126–128.
4. Беляева Н.В., Григорьева О.И., Кузнецов Е.Н. Влияние рекреационной нагрузки на развитие подроста древесных пород в городском парке «Сосновка» // Аграрн. научн. жур. 2014. № 9. С. 6–11.
5. Юшкевич М.В., Шинтар Д.А. Лесоводственная эффективность мероприятий по содействию естественному возобновлению на сплошных вырубках в ГЛХУ «Новогрудский лесхоз» // Тр. БГТУ. 2016. № 1. С. 89–92.
6. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения: учеб. пособие. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.
7. Данчева А.В., Залесов С.В. Влияние полноты древостоев на таксационные показатели крон деревьев в рекреационных сосняках // Успехи современ. естествознания. 2016. № 5. С. 47–52.
8. Данчева А.В. Повышение рекреационной устойчивости и привлекательности сосновых лесов Казахстана: дис. ... д-ра с.-х. наук: 06.03.02 / Данчева А.В. Уфа, 2018.
9. Нормативы для таксации лесов Казахстана. Ч. I. Кн. I. Алма-Ата: Кайнар, 1987. 236 с.

*Bibliography*

1. Tchuchalina A.A., Sannikova N.S. Impact of ground fires on conifers renewals in cowberry-bilberry pine forests // Izvestia Orenburg State Agrarian University. 2013. № 3 (41). P. 13–16.
  2. Klyuchnikov M.V., Paramonov E.G. Silvicultural characteristics of larch forests in the South of Western Siberia // Conifers of the boreal zone. 2008. Vol. XXV. № 1-2. P. 51–57.
  3. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Dynamics of natural regeneration of pine plantations under the cover of Kazakh hills // Vestnik of Bashkir State Agrarian University. 2013. № 3. P. 126–128.
  4. Beliaeva N.V., Grigorieva O.I., Kuznetsov E.N. Influence of recreational pressure on the undergrowth development in the city park «Sosnovka» // The Agrarian Scientific Journal. 2014. №9. P. 6-11.
  5. Yushkevich M.V., Shintar D.A. Silvicultural effectiveness of measures to aid to natural renewal at clearcuts in Novogrudok forestry // Proceedings of Belarusian State Technological University. 2016. № 1. P. 89–92.
  6. Dancheva A.V., Zalesov S.V. Ecological monitoring of recreational forest stand: a study guide. Yekaterinburg: Ural State Forest Engineering University (USFEU), 2015. 152 p.
  7. Dancheva A.V., Zalesov S.V. The influence of the completeness of tree stands on the taxational indicators of the crowns of trees in the pine forests // Advances in modern natural science. 2016. № 5. P. 47–52.
  8. Dancheva A.V. Improvement of recreational sustainability and attractiveness of the pine forests of Kazakhstan: Dis.... Dr. S.-H. Sciences: 06.03.02 / Dancheva A.V. Ufa, 2018.
  9. Standards for forest estimation in Kazakhstan. Vol. I. Book I. Alma-Ata: Kainar, 1987. 236 p.
- 
- 

УДК 630.232.32(252.51)

## АНАЛИЗ СОХРАННОСТИ ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР В ТИПЧАКОВО-КОВЫЛЬНОЙ СТЕПИ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА

А.Н. РАХИМЖАНОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,  
ООО Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства  
и агролесомелиорации,  
021704, Казахстан, Щучинск, ул. Кирова 58,

С.В. ЗАЛЕСОВ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»  
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37  
e-mail: Zalesov@usfeu.ru

Л.В. ЗАРУБИНА – доктор сельскохозяйственных наук  
Вологодская государственная молочно-хозяйственная академия,  
160555, Вологда, ул. Шмидта, 2

**Ключевые слова:** типчаково-ковыльная степь, лесоразведение, лесные культуры, главная порода, сохранность.

Проанализированы породный состав и сохранность лесных культур, созданных на территории республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Жасыл-Аймак» (РГП «Жасыл-Аймак»). Район исследований согласно схеме лесорастительного районирования относится к степной зоне, подзоне сухих типчаково-ковыльных степей Северо-Казахстанской лесорастительной провинции. Установлено, что из 19 видов древесных растений, используемых при лесоразведении, на территории РГП