Торайғыров университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

ТОРАЙҒЫРОВ УНИВЕРСИТЕТІНІҢ ХАБАРШЫСЫ

Химия-биологиялық сериясы

1997 жылдан бастап шығады

ВЕСТНИК ТОРАЙГЫРОВ УНИВЕРСИТЕТА

Химико-биологическая серия

Издается с 1997 года

ISSN 2710-3544

№ 2 (2025)

Павлодар

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Торайгыров университета

Химико-биологическая серия
выходит 4 раза в год

СВИДЕТЕЛЬСТВО
о постановке на переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания
№ KZ84VPY00029266

выдано
Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность
публикация материалов в области химии, биологии, экологии,
сельскохозяйственных наук, медицины

Подписной индекс – 76134

https://doi.org/10.48081/PGFX4116

Бас редакторы – главный редактор
Ержанов Н. Т.
д.б.н., профессор

Заместитель главного редактора — Ахметов К. К., *д.б.н., профессор*
Ответственный секретарь — Камкин В. А., *к.б.н., доцент*

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Яковлев Р.В., *д.б.н., профессор (Российская Федерация);*
Титов С. В., *доктор PhD;*
Касанова А. Ж., *доктор PhD;*
Jan Micinski, *д.с.-х.н., профессор (Республика Польша);*
Surender Kumar Dhankhar, *доктор по овощеводству, профессор (Республика Индия);*
Шаманин В. П., *д.с.-х.н., профессор (Российская Федерация);*
Азаренко Ю. А., *д.с.-х.н., профессор (Российская Федерация);*
Шокубаева З. Ж. *(технический редактор).*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник Торайгыров университета» обязательна

© Торайгыров университет

СЕКЦИЯ «БИОЛОГИЯ»

МРНТИ 66.15.01

https://doi.org/10.48081/ANBX1974

***К. Т. Абаева[1], А. К. Игембаева[2], Т. Д. Алламбергенов[3]**

[1,2]Казахский национальный
аграрный исследовательский университет,
Республика Казахстан, г. Алматы;
[3]Каракалпакский сельскохозяйственный
институт агротехнологий,
Республика Каракалпакстан, г. Нукус
[1]ORCID: https://orcid.org/0000-0003-3092-5015
[2]ORCID: https://orcid.org/0009-0005-6656-2270
[3]ORCID: https://orcid.org/0009-0001-0389-4885
*e-mail: abaeva1961@mail.ru

УПРАВЛЕНИЕ ВОССТАНОВЛЕНИЕМ СОСНОВЫХ ЛЕСОВ НА ГАРЯХ И ГОРЕЛЬНИКАХ

Естественное возобновление леса – процесс динамичный и его успешность определяется множеством факторов. В Прииртышских ленточных борах возобновление сосны под пологом, где сомкнутость крон деревьев не менее 0,4, во всех типах леса удовлетворительное и хорошее. На полянах, гарях, вырубках и других открытых участках леса процесс естественного возобновления сосны обыкновенной выражен слабо или вовсе отсутствует. Основной причиной гибели всходов является избыточная инсоляция. По этой причине однолетние растения чаще выживают в затенённых местах – под травяным пологом или в тени материнских деревьев. В ленточных борах Казахстана естественное возобновление не рассматривается как основной способ восстановления лесов. При зарастании территории должно формироваться достаточное количество равномерно распределённых молодых сосен. Для изучения естественного возобновления сосны в естественных насаждениях были заложены 30 пробных площадей в 112 квартале Степного лесничества Шалдайского филиала ГЛПР «Ертыс орманы» и на площади 5 га в 113 квартале Тайбагарского лесничества Бескарагайского филиала

того же предприятия. Посадка с закрытой корневой системой проводилась по схемам 3×60 м и 3×80 м, с открытой – 1×60 и 1×80 м. Всего получено 19440 вариантов наблюдений: 30 пробных площадок × 6 расстояний разлета семян × 3 возрастные группы (20, 40, 60 лет) × 4 стороны света × 3 повторности × 3 показателя подроста (численность, высота, диаметр), с повторностью 20–30 раз. Влагоёмкость (НВ) и механический состав песчаных почв определялись следующим образом: НВ – методом залива площадок, водопроницаемость – по Н. С. Нестерову, максимальная гигроскопичность – по Николаеву, механический состав – по методу Качинского.

Ключевые слова: сосновые леса, гарь, горельники, Ертыс орманы, вырубки, поляны.

Введение

С учётом степени воздействия огня на лесные насаждения, в первую очередь – на главный их элемент, древостой, была разработана классификация лесных участков, пройденных пожаром, в которой они подразделяются на три основные группы, отличающиеся между собой агротехникой и технологией выращивания [1]. К первой группе относятся гари, тогда как ко второй и третьей – горельники [2]. Распад сосновых насаждений после низового пожара происходит более медленно. В насаждениях, серьёзно ослабленных огнём, через год после пожара возможно выпадение до 70–80 % запаса древостоя, а иногда и выше. Горельники делятся на валежные и сухостойные. Последние, особенно после верхового пожара, подвержены заселению вредителями – короедом (еловым и сосновым), усачом и другими. После низового огня формируются ветровальные горельники [3]. Лесные культуры закладываются после удаления валежа и сухостоя. площадей гари и горельников ГЛПР «Ертыс орманы». Ход естественного возобновления учитывались на 30 учетных площадках площадью 20 м² каждая, на различных расстояниях от стен леса – 5; 15; 25; 35; 45; 55 м, по 4 сторонам света, где определяли количество подроста на одном гектаре, измеряли их диаметр и высоту [4].

Относительно причин, препятствующих проникновению корней сосны в более глубокие горизонты почвы с целью использования влаги, исследователь, проводивший работы в Бузулукском бору, высказывает мнение, что даже при обильных летних осадках влага полностью поглощается верхними слоями почвы. В результате этого у корневой системы сосны отсутствует необходимость и стимул развиваться в глубину. Обусловленное внутренним ритмом прекращение роста корней летом [5]. Тяжелые почвы

способны давать трещины и размягчаться при увлажнении. Строение корневой системы сосны в значительной степени определяется почвенными условиями, в особенности – водным режимом почвы. В условиях ленточных боров Прииртышья, где преобладают рыхлые песчаные и бедные почвы на возвышенных буграх с глубоким уровнем залегания грунтовых вод, сосна формирует обширную и длинную сеть скелетных корней. Эти корни пронизывают почвенную толщу на глубину до 40–50 см, в то время как на более глубоком уровне их количество крайне незначительно. Наибольшее число тонких корней сосредоточено в верхнем горизонте почвы, на глубине от 5 до 20 см. Несмотря на значительное горизонтальное распространение скелетных корней, песчаная почва остается слабо насыщенной сосновой корневой системой. Так, в слое толщиной 20–30 см на каждый квадратный метр приходится в среднем 0,95 метра скелетных корней [6]. Особенно низкое содержание наблюдается у тонких корней.

Для сосновых культур региона особенно вредными оказываются прямые солнечные лучи, негативно воздействующие на не принявшиеся сеянцы, вызывая перегрев и иссушение верхних почвенных слоёв. Поэтому усилия лесоводов должны быть сосредоточены на устранении или ослаблении указанных неблагоприятных факторов. В условиях борьбы с почвенной засухой особенно актуально проведение мероприятий, направленных на замедление нисходящего потока влаги, проникающей в песчаную почву. Поскольку пески обладают высокой водопроницаемостью, необходимо использовать влагу в процессе её перемещения [7].

Перспективными являются опыты по посадке сосновых всходов, выращенных в бумажных стаканчиках, а также использование сеянцев и дичков с закрытой корневой системой. Особенно в условиях гарей этот метод является наиболее универсальным и даёт более стабильные результаты по сравнению с прямой посадкой сеянцев в грунт. За месяц до высадки стаканчики высотой 10–12 см и диаметром 6–7 см заполняются плодородной, преимущественно супесчаной почвой. В каждый стакан высевается по 12–15 семян сосны не ниже II класса качества [8].

Уже в мае начинается интенсивная потеря влаги боровыми песками, при этом в поверхностном горизонте содержание влаги снижается до уровня коэффициента завядания (0,5 %), вследствие чего песок становится полностью сухим и сыпучим. К осеннему периоду толщина пересохшего слоя может достигать 0,3 м. Проведённые наблюдения свидетельствуют о том, что летние атмосферные осадки практически полностью расходуются на испарение, оказывая незначительное влияние на увлажнение почвы. Лишь дожди с количеством осадков свыше 20 мм способны более или менее эффективно

проникать в сухую песчаную толщу и увлажнять её, однако подобные осадки встречаются крайне редко. Существенное промачивание на большую глубину наблюдается преимущественно в тех участках боровых песков, которые лишены растительного покрова [9].

Материал и методы

Исследования проводились в условиях ленточных боров Прииртышья на территории Государственного лесного природного резервата «Ертыс орманы», на лесных площадях, пройденных различными типами пожаров. В качестве объектов изучения были выбраны участки гарей и горельников с разной степенью и сроком воздействия огня, а также контрольные участки, не подвергшиеся пожару.

С целью оценки воздействия пожаров на механический состав почвы и водный режим исследуемых участков была организована система пробных площадок. Анализ гранулометрического состава почвы проводился на территориях, пройденных огнём в различное время (однолетние и двухлетние гари), на глубине 0–15 см. В отобранных почвенных образцах определялось содержание песчаных и глинистых фракций. Кроме того, рассчитывался процент выгорания глинистых частиц с диаметром менее 0,01 мм путём сопоставления с показателями на контрольных, не подвергшихся огневому воздействию, участках.

Для изучения динамики почвенной влажности проводились многократные замеры влажности почвы в вегетационный период (весна–осень) на различных участках с разной глубиной основной обработки песчаных почв. Определялась степень иссушения верхнего горизонта (0–20 см) и восстанавливаемость влагозапасов после выпадения летних осадков.

Исследование процессов естественного возобновления сосны обыкновенной осуществлялось на 30 пробных участках, каждый из которых имел площадь 20 м². Площадки были размещены на различных удалениях от опушки леса по четырём направлениям – в соответствии со сторонами света. На каждом участке проводился учёт количества подроста с последующим пересчётом на 1 гектар, а также фиксировались параметры сеянцев: диаметр на уровне корневой шейки и их высота.

Для анализа влияния глубины посадки на приживаемость и рост сеянцев сосны проводился полевой опыт с посадкой сеянцев на различную глубину. Оценивались показатели приживаемости (% от общего числа высаженных растений) и средний прирост побегов (см) в течение вегетационного периода.

Результаты и обсуждение

Пожарные воздействия вызывают разрушение органического вещества почвы, нарушают её структурность и способствуют перераспределению

гранулометрических фракций. Наиболее уязвимыми оказываются глинистые частицы, которые не только теряют свою способность удерживать влагу, но и подвергаются выгоранию и частичному разрушению под действием высоких температур. Это приводит к ухудшению агрофизических свойств почвы, снижению её влагоудерживающей способности и ухудшению условий для последующего естественного или искусственного лесовозобновления [10].

Известно, что пожар оказывает существенное воздействие на физико-химические свойства почвы, в том числе на её гранулометрический состав. Особенно чувствительными к термическому воздействию являются глинистые частицы, отвечающие за водоудерживающую способность, сорбционные свойства и структурность почвы. Для выявления степени изменений механического состава почвы в результате огневого воздействия был проведён сравнительный анализ содержания песчаных и глинистых частиц на гарях разной давности в слое 0–15 см [11].

В качестве контрольного варианта рассматривалась почва, не подвергавшаяся пожару. На гарях однолетней и двухлетней давности определяли содержание фракций песка и глины, а также рассчитывали степень выгорания глинистых частиц относительно контроля.

Сведения о гранулометрическом составе почв на опытных участках, а также о степени выгорания глинистых фракций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Механический состав почвы опытных участков (слой 0–15 см) и степень выгорания глинистых частиц (0,01 мм) на гарях, в % от контроля

Варианты опыта	До пожара (контроль)		Гарь однолетняя		Гарь двухлетняя		% выгорания глинистых частиц		
	содер. песка,%	содерглин, %	содер. песка, %	содер. глин, %	содер. песка, %	содер. глин, %	до пожара	гарь однолетняя	гарь двухлетняя
Суглинок легкий	72,93	27,07	78,08	21,92	77,0	23,0	0	19,02	15,0
Супесь	79,35	20,65	81,63	18,37	82,5	17,5	0	11,04	15,3
Суглинок легкий	70,68	29,32	73,91	26,09	75,5	24,5	0	11,02	16,4
Песок связанный	91,24	8,76	92,21	7,79	92,6	7,4	0	11,07	15,5
Песок рыхлый	96,72	3,28	97,08	2,92	97,2	2,8	0	10,97	14,6

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что с увеличением возраста гарей возрастает процентное содержание выгоревшего гумуса и глинистых частиц. Это явление сопровождается увеличением объемной массы почвы, что, в свою очередь, свидетельствует об её уплотнении. Полученные результаты указывают на то, что в результате огневого воздействия происходит рост доли агрегатов размером 1–0,05 мм, тогда как содержание более мелких частиц уменьшается. Причём снижение количества частиц тем значительнее, чем мельче их размер, особенно по сравнению с контрольными (не повреждёнными огнём) участками.

Ключевым условием успешного восстановления лесной растительности после пожаров является создание благоприятных условий для укоренения и развития молодых растений. В рамках проведённых наблюдений за влажностью почвы установлено, что наибольшее иссушение происходит в верхнем горизонте толщиной 0–20 см. В засушливый весенний период запасы влаги в этом слое быстро расходуются, и уже к середине вегетации в почве остаётся лишь труднодоступная влага. После выпадения летних осадков наблюдается увлажнение всей рыхлой песчаной толщи до уровня наименьшей влагоёмкости (НВ). Также было установлено, что увеличение глубины основной почвенной обработки способствует улучшению влагообеспеченности растений. Этот эффект особенно выражен на песчаных почвах и соответствует результатам, полученным в работах других исследователей [12].

Анализ приживаемости и прироста сосны обыкновенной (Pinus sylvestris L.) показал, что эти показатели тесно связаны с глубиной посадки и условиями произрастания, формирующимися в результате различной глубины обработки почвы. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Приживаемость и рост сосны находятся в тесной связи с условиями произрастания, складывающимися при обработке почвы на различную глубину

Z – приживаемость, %	X – глубина посадки, см	У – прирост, см
16	20	3,2
41	30	4,3
91	50	5,4

В таблице 2 приведены данные, характеризующие зависимость приживаемости и прироста сеянцев сосны обыкновенной от глубины посадки

на участках с различной обработкой почвы. Установлено, что с увеличением глубины посадки растений (от 20 до 50 см) отмечается повышение их приживаемости: с 16 % при глубине 20 см до 91 % при глубине 50 см. Аналогичная тенденция прослеживается и в приросте побегов – от 3,2 см до 5,4 см соответственно.

Согласно имеющимся данным, глубокая обработка способствует тому, что песчаные почвы способны поглощать больше влаги и дольше её удерживать. В связи с этим при глубокой вспашке у растений повышается устойчивость к засушливым условиям. О положительном влиянии глубинной почвенной обработки на развитие сосновых культур можно судить не только по показателям роста надземной части, но и по интенсивности формирования корневой системы. Масса корней растений возрастает по мере увеличения глубины обработки почвы, что подтверждается данными, представленными в таблице 2.

Выводы

Одним из существенных факторов, влияющих на рост и развитие сосновых культур, является конкуренция с травянистой растительностью за влагу и питательные вещества. Установлено, что многие виды трав расходуют влаги не меньше, чем древесные породы, а в ряде случаев их водопотребление даже превышает аналогичные показатели у сосны. Кроме того, сосна характеризуется повышенной потребностью в элементах минерального питания: по сравнению с другими древесными породами она усваивает их в 3–4 раза больше, особенно в фазе активного роста, что делает её весьма уязвимой к недостатку влаги и питательных веществ в начальный период жизни.

Отрицательное воздействие травяной растительности проявляется в радиусе до одного метра от ряда посаженных сеянцев, существенно ограничивая поступление влаги и минеральных элементов в зону активного функционирования корневой системы. Исследования показывают, что у сосны в культуре формирование корневой системы происходит достаточно рано: как в горизонтальном, так и в вертикальном направлениях основные размеры корней достигают почти максимальных значений уже к 10–12 годам. В связи с этим уход за почвой в сосновых культурах следует проводить на протяжении первых 10–12 лет, обеспечивая благоприятные условия для нормального развития растений.

Список использованных источников

1 **Абаева, К. Т., Устемиров, К. Ж., Хамитова, Д. М., Абильбаев, К. Б.** Закономерности естественного возобновления леса в зависимости от уровня

залегания грунтовых вод. Исследования, результаты. – Алматы, – 2006. – № 2. – С. 18–23.

2 **Абаева, К. Т., Устемиров, К. Ж., Хамитова, Д. М., Абильбаев, К. Б.** Факторы естественного семенного возобновления гарей и горельников. Исследования, результаты. – Алматы, 2006. – № 2. – С. 15–22.

3 **Абаева, К. Т., Устемиров, К. Ж., Хамитова, Д. М.** Влияние микроклиматических факторов на динамику возобновления сосны обыкновенной в ленточных борах Прииртышья. Исследования, результаты. – Алматы, 2005. – № 1. – С. 24–32.

4 **Байзаков, С. В.** Проект национальной лесной политики Республики Казахстан до 2020 года // Актуальные вопросы сохранения и увеличения лесистости Республики Казахстан. – Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения С. Н. Успенского – Щучинск, 2009. – С. 9–40.

5 **Байзаков, С. В., Балахонцев, В. Н., Залесов, С. В.** Особенности частного лесоводства в Республике Казахстан. // Аграрный вестник Урала. – 2014. – № 6(124). – С. 59–62.

6 З**олотухин, В. П., Мартынова, Н. П.** Агротехнические мероприятия по восстановления лесов на гарях в условиях сибирской тайги // Лесной журнал. – 2010. – № 3. – С. 45–52.

7 **Neary, D. G., Ryan, K. C., DeBano, L. F.** Fire effects on soil and water // USDA Forest Service General Technical Report. – 2005. – Vol. 4. – P. 250.

8 **Иванов, И. В., Мельников, П. В.** Изменение свойств почвы под воздействием низовых пожаров в сосновых лесах Средней Сибири // Почвоведение. – 2005. – № 4. – С. 62–68.

9 **Лебедев, В. К.** Влияние способов обработки почвы на рост и приживаемость сеянцев сосны в лесных культурах // Лесоведение. – 2004. – № 1. – С. 30–36.

10 **Пименов, В. В., Чернов, В. В.** Лесовосстановление на гарях и горельниках в ленточных борах Западной Сибири. – Томск : ТГУ, 2008. – 158 с.

11 **Шумаков, М. Е., Корнилова, Н. И.** Влияние пожаров на физико-химические свойства почвы в сосновых насаждениях // Лесной вестник. – 2011. – № 6. – С. 70–74.

12 **Ермолов, С. П.** Влияние пожаров на лесные почвы // Лесное хозяйство. – 2007. – № 5. – С. 25–30.

References

1 **Abaeva, K. T., Ustemirov, K. Zh., Hamitova, D. M., Abilbaev, K. B.** Zakonomernosti estestvennogo vozobnovleniya lesa v zavisimosti ot urovnya zaleganiya gruntovyx vod [Patterns of natural regeneration of forests depending on the level of groundwater] // Issledovaniya, rezultaty. – Almaty, – 2006. – № 2. – P. 18–23.

2 **Abaeva, K. T., Ustemirov, K. Zh., Hamitova, D. M., Abilbaev, K. B.** Faktory estestvennogo semennogo vozobnovleniya garej i gorelnikov [Factors of natural seed renewal of harem] // Issledovaniya, rezultaty. – Almaty. – 2006 – № 2. – P. 15–22.

3 **Abaeva, K. T., Ustemirov, K. Zh., Hamitova, D. M.** Vliyanie mikroklimaticheskih faktorov na dinamiku vozobnovleniya sosny obyknovennoj v lentochnyh borah Priirtyshya [The influence of microclimatic factors on the dynamics of the restoration of Scots pine in the ribbon forests of the Irtysh region] // Issledovaniya, rezultaty. – Almaty. – 2005. – № 1. – P. 24–32.

4 **Bajzakov, S. V.** Proekt nacionalnoj lesnoj politiki Respubliki Kazahstan do 2020 goda [Draft national forest policy of the Republic of Kazakhstan until 2020] // Aktualnye voprosy sohraneniya i uvelicheniya lesistosti Respubliki Kazahstan. – Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya S. N. Uspenskogo. – Shuchinsk, 2009. – № 3. – P. – 9–40.

5 **Bajzakov, S. V., Balahoncev, V. N., Zalesov, S. V.** Osobennosti chastnogo lesovodstva v Respublike Kazahstan [Features of private forestry in the Republic of Kazakhstan] // Agrarnyj vestnik Urala. – 2014. – № 6(124). – P. 59–62.

6 **Zolotuhin, V. P., Martynova, N. P.** Agrotehnicheskie meropriyatiya po vosstanovleniya lesov na garyah v usloviyah sibirskoj tajgi [Agrotechnical measures for the restoration of forests in burning areas in the conditions of the Siberian taiga] // Lesnoj zhurnal. – 2010. – № 3. – P. 45–52.

7 **Neary, D. G., Ryan, K. C., DeBano, L. F.** Fire effects on soil and water // USDA Forest Service General Technical Report. – 2005. – Vol. 4. – P. – 250.

8 **Ivanov, I. V., Melnikov, P. V.** Izmenenie svojstv pochvy pod vozdejstviem nizovyh pozharov v sosnovyh lesah Srednej Sibiri [Changes in soil properties under the influence of grass-roots fires in the pine forests of Central Siberia] // Pochvovedenie. – 2005. – № 4. – P. 62–68.

9 **Lebedev, V. K.** Vliyanie sposobov obrabotki pochvy na rost i prizhivaemost seyancev sosny v lesnyh kulturah [The influence of tillage methods on the growth and survival of pine seedlings in forest crops] // Lesovedenie. – 2004. – № 1. – P. 30–36.

10 **Pimenov, V. V., Chernov, V. V.** Lesovosstanovlenie na garyah i gorelnikah v lentochnyh borah Zapadnoj Sibiri [Reforestation in burning fields and mountain forests in the ribbon forests of Western Siberia]. – Tomsk : TGU, 2008. – P. 158.

11 **Shumakov, M. E., Kornilova, N. I.** Vliyanie pozharov na fiziko-himicheskie svojstva pochvy v sosnovyh nasazhdeniyah [The effect of fires on the physico-chemical properties of the soil in pine plantations] // Lesnoj vestnik. – 2011. – № 6. – P. 70–74.

12 **Ermolov, S. P.** Vliyanie pozharov na lesnye pochvy [The impact of fires on forest soils] // Lesnoe hozyajstvo. – 2007. – № 5. – P. 25–30.

Поступило в редакцию 22.06.25.
Поступило с исправлениями 25.06.25.
Принято в печать 25.06.25.

**К. Т. Абаева[1], А. К. Игембаева[2], Т. Д. Алламбергенов[3]*
[1,2]Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университеті,
Қазақстан Республикасы, Алматы қ.;
[3]Қарақалпақ ауылшаруашылық
Агротехнология институты,
Қарақалпақстан Республикасы, Нукус қ.
22.06.25 ж. баспаға түсті.
25.06.25 ж. түзетулерімен түсті.
25.06.25 ж. басып шығаруға қабылданды.

ҚАРАҒАЙЛЫ ОРМАНДАРДЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ БАСҚАРУ ӨРТТЕР МЕН ОТТЫҚТАРДА

Табиғи орманның қайта жаңаруы – бұл динамикалық үдеріс, оның табыстылығы көптеген факторларға байланысты. Ертіс шоқ ормандарында ағаш жамылғысының тұйықтығы кемінде 0,4 болған жағдайда, барлық орман типтерінде қарағайдың қалпына келуі қанағаттанарлық немесе жақсы деңгейде өтеді. Алайда, ашық жерлерде – алаңдарда, өртенген жерлерде, шабылған және басқа да ашық орман учаскелерінде кәдімгі қарағайдың табиғи қалпына келу үдерісі өте әлсіз немесе мүлде байқалмайды. Көшеттердің жаппай қырылуына негізгі себеп – шамадан тыс күн сәулесінің түсуі (инсоляция). Осы себептен, біржылдық көшеттер көлеңкелі жерлерде – шөптесін жамылғының астында немесе аналық

ағаштардың көлеңкесінде жақсы сақталып қалады. Қазақстанның шоқ ормандарында табиғи қайта жаңарту орманды қалпына келтірудің негізгі тәсілі ретінде қарастырылмайды. Жердің қайта жабылу үдерісі кезінде біркелкі орналасқан жас қарағайлар жеткілікті мөлшерде пайда болуы тиіс. Табиғи екпелердегі қарағайдың табиғи қалпына келуін зерттеу мақсатында 30 есептік алаң 112-ші бөліністегі «Ертіс орманы» РММ Шалдай филиалының Далалық орманшылығында және 5 гектар жер 113-бөліністегі Бесқарағай филиалының Тайбағар орманшылығында салынды. Жабық тамыр жүйесі бар көшеттерді отырғызу 3×60 м және 3×80 м схемалары бойынша, ал ашық тамыр жүйесімен отырғызу 1×60 және 1×80 м схемалары бойынша жүргізілді. Жалпы 19440 бақылау нұсқасы алынды: 30 есептік алаң × тұқым ұшу арақашықтығының 6 нұсқасы × орман жасының 3 тобы (20, 40, 60 жыл) × 4 компас бағыты × 3 қайталаным × жас өскіннің 3 көрсеткіші (саны, биіктігі, диаметрі), әрқайсысы 20–30 рет қайталанған. Құмды топырақтың ылғалсыйымдылығы (НВ) және механикалық құрамы келесі әдістер бойынша анықталды: НВ – алаңды суға толтыру әдісімен, су өткізгіштік – Н. С. Нестеров әдісі бойынша, максималды гигроскопиялылығы – Николаев әдісімен, ал топырақтың механикалық құрамы – Качинский әдісімен зерттелді.

Кілтті сөздер: қарағайлы ормандар, өртенген алқаптар, күйік ормандар, Ертіс орманы, кесілген жерлер, алаңқайлар.

**K. T. Abaeva[1], A. K. Igembayeva[2], T. D. Allambergenov[3]*
[1,2]Kazakh National Agrarian Research University,
Republic of Kazakhstan, Almaty;
[3]Karakalpak Agricultural Institute of Agrotechnology,
Republic of Karakalpakstan, Nukus.
Received 13.01.24.
Received in revised form 03.02.25.
Accepted for publication 17.02.25.

PINE FOREST RESTORATION MANAGEMENT IN FIRES AND LIGHTERS

Natural forest regeneration is a dynamic process, and its success is determined by a multitude of factors. In the Irtysh ribbon pine forests, pine regeneration under the canopy–where the crown density of trees is

no less than 0.4 is satisfactory to good across all forest types. However, in clearings, burned areas, logged sites, and other open parts of the forest, the process of natural regeneration of Scots pine (Pinus sylvestris) is weakly expressed or entirely absent. The main cause of seedling mortality in such environments is excessive insolation. For this reason, one-year-old seedlings are more likely to survive in shaded locations – either under herbaceous cover or within the shadow of parent trees. In the ribbon pine forests of Kazakhstan, natural regeneration is not considered the primary method for forest restoration. In the process of overgrowing such areas, a sufficient number of evenly distributed young pines should be established. To study natural regeneration of pine in natural stands, 30 sample plots were established in compartment 112 of the Steppe Forestry of the Shaldai Branch of the State Forest and Wildlife Enterprise «Ertis Ormany,» and an area of 5 hectares was selected in compartment 113 of the Taibagar Forestry of the Beskaragai Branch of the same enterprise. Planting with a closed root system was carried out using spacing patterns of 3×60 m and 3×80 m, while open root system plantings followed schemes of 1×60 and 1×80 m. In total, 19,440 observation variants were obtained: 30 sample plots × 6 seed dispersal distances × 3 age groups of forest stands (20, 40, 60 years) × 4 cardinal directions × 3 replicates × 3 indicators of young growth (density, height, diameter), with 20–30-fold replication. Soil moisture capacity (field capacity, FC) and the mechanical composition of sandy soils were determined as follows: FC was measured by the plot flooding method; water permeability was assessed according to the method of N. S. Nesterov; maximum hygroscopicity was measured using the method of Nikolaev; and mechanical composition was analyzed following the Kachinsky method.

Keywords: pine forests, burned areas, fire sites, Ertis Ormany, logging sites, glades.

Теруге 25.06.2025 ж. жіберілді. Басуға 30.06.2025 ж. қол қойылды.
Электронды баспа
2,57 МБ RAM
Шартты баспа табағы 10,13.
Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген А. К. Темиргалинова
Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас
Тапсырыс № 4428

Сдано в набор 25.06.2025 г. Подписано в печать 30.06.2025 г.
Электронное издание
2,57 МБ RAM
Усл. п. л. 10,13. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка А. К. Темиргалинова
Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Кожас
Заказ № 4428

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған
Торайғыров университеті
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы
Торайғыров университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
8 (7182) 67-36-69
e-mail: kereku@tou.edu.kz
www.vestnik-cb.tou.edu.kz