

DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.03
УДК 630.232

Совершенствование технологий выращивания посадочного материала и лесовосстановления на горельниках

Н. Е. Проказин

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заведующий отделом лесовосстановления, семеноводства и недревесной продукции леса, кандидат сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация, prokazin2007@yandex.ru

С. А. Родин

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заместитель директора по научной работе, доктор сельскохозяйственных наук, академик РАН, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация, info@vniilm.ru

В. И. Казаков

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заместитель заведующего отделом лесовосстановления, семеноводства и недревесной продукции леса, доктор сельскохозяйственных наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация, kazakov@vniilm.ru

Е. Н. Лобанова

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, ведущий научный сотрудник отдела лесовосстановления, семеноводства и недревесной продукции леса, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация, lobanova@vniilm.ru

И. В. Казаков

Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства, заведующий отделом механизации лесохозяйственных работ и стандартизации, кандидат технических наук, Пушкино, Московская обл., Российская Федерация, igor.kazakov2015@bk.ru.

Приведено описание технологий выращивания посадочного материала для лесовосстановления и создания лесных культур на горельниках, а также представлены машины и орудия, применяемые для этих операций. Проанализировано влияние посадочного материала с открытой и закрытой корневой системой на показатели приживаемости и роста культур сосны на горельниках с песчаными почвами в лесостепной зоне.

Ключевые слова: *посадочный материал, сосна, горельники, вырубка, лесные культуры*

Для ссылок: <http://dx.doi.org/10.24419/LHI.2304-3083.2019.3.03>

Совершенствование технологий выращивания посадочного материала и лесовосстановления на горельниках [Электронный ресурс] / Н. Е. Проказин, С. А. Родин, В. И. Казаков, Е. Н. Лобанова, И. В. Казаков // Лесхоз. информ. : электрон. сетевой журн. – 2019. – № 3. – С. 38–47. URL: <http://lhi.vniilm.ru/>

Для восстановления функций лесов, погибших в результате пожаров, необходимо осуществлять систему лесовосстановительных мероприятий по ликвидации их последствий. Успешно решить эту проблему можно, используя современные технологии выращивания посадочного материала и лесовосстановления на вырубках.

Особенно сложные условия для лесовосстановления складываются на горельниках насаждений, созданных при лесоразведении на песчаных почвах. На таких горельниках в качестве посадочного материала целесообразно использовать саженцы или укрупненные сеянцы, а в ряде случаев и посадочный материал с закрытой корневой системой [1–10].

Этапы развития технологий выращивания посадочного материала хвойных пород прошли несколько стадий разработки и совершенствования на базе средств механизации (табл. 1). Наибольший вклад в технологии выращивания посадочного материала хвойных пород внесли Н. А. Смирнов, Г. Б. Климов, С. А. Родин, В. И. Казаков, Н. Е. Проказин, Е. Н. Лобанова и др.

Технологии выращивания посадочного материала. В связи с существенным ухудшением лесорастительных условий на горельниках, посадочный материал должен обладать достаточным запасом питательных веществ, обеспечивающих высокую приживаемость и устойчивый рост растений. Наиболее эффективным и перспективным посадочным материалом для лесовосстановления

являются укрупненные сеянцы, выращенные в посевном отделении питомника без перешколивания [11–16].

Технологический процесс выращивания таких сеянцев включает подготовку семян к посеву, обработку почвы, посев семян, агротехнические уходы, а также подрезку корней растущих сеянцев.

Основным агротехническим приемом при подготовке семян к посеву является снегование, которое существенно повышает энергию их прорастания, всхожесть и устойчивость к неблагоприятным условиям. Кроме снегования, дополнительное повышение грунтовой всхожести обеспечивает сортировка семян по размерам и массе с отбраковкой легких и недоразвитых семян с использованием пневмосепаратора ПЛС-5М [12].

Обработка почвы в питомниках включает вспашку, дискование, боронование, планировку, нарезку гряд и прикатывание. Для дополнительной обработки почвы применяют бороны и культиваторы, а для предпосевной – почвенные фрезы ФПШ-1,3 и машину ротационную МРБ-1,6. Для формирования гряд используют грядоделатель ГН-2 и выравниватель-грядоделатель ВГ-3,6. Подготовленные гряды или ленты перед посевом семян дополнительно обрабатывают ротационной машиной МРБ-1,6, которая обеспечивает послойную обработку почвы без нарушения ее структуры.

Таблица 1. Этапы развития технологий выращивания посадочного материала хвойных пород в лесных питомниках

Годы	Технология выращивания	Показатели посадочного материала	Марка машин
1955–1970	Сеянцев	Выход – 1,0–1,5 млн шт./га Высота – 10–15 см	Обработка почвы ФПШ-1,3 Посев семян СЛУ-5-20 Уход КФП-1,5 Выкопка НВС-1,2
1970–1980	Саженцев в уплотненной школе	Выход – 250–300 тыс. шт./га Высота – 25–30 см	Перешколивание СШП-5/3
1980 – по наст. время	Укрупненных сеянцев без перешколивания	Выход – 600–700 тыс. шт./га Высота – 25–30 см	Обработка почвы МРБ-1,6 Посев семян СЛН-5 Уход ККП-1,5 Подрезка корней КНУ-1,2 Выкопка МВ-1,3А

В питомниках с окультуренными почвами рекомендуются ленточные 5-рядные схемы посева семян с расстоянием между строчками 22,5–22,5–22,5–22,5–60 см. Посев семян осуществляется сеялкой лесной навесной СЛН-5А, которая обеспечивает одновременное выполнение трех операций: посев семян, их заделку почвой и прикатывание.

Уход за посевами включает уничтожение сорняков, рыхление почвы, полив, подкормку сеянцев, борьбу с вредителями и болезнями. Сорняки уничтожают механическим и химическим способами. Химический способ заключается в применении гербицидов, регламентированных Государственным каталогом пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации [14]. Для уничтожения сорняков химическим способом применяется оборудование для контактного нанесения гербицидов ОУС-1,2. Рыхление почвы и уничтожение сорняков механическим способом между посевными строчками и лентами при 5-рядных схемах посева осуществляются культиваторами типа ККП-1,5 [12].

Для ускорения роста сеянцев и повышения их качества проводят корневые подкормки порошкообразными и гранулированными минеральными удобрениями, внося их между посевными строчками с помощью культиваторов-растениепитателей (КРСШ-2,8А, КРН-2,8МО, ККП-1,5). На суглинистой почве при содержании гумуса около 2% выполняют 2-кратную корневую подкормку сеянцев в начале вегетационного периода. При первой подкормке вносят азотные удобрения – 30–40 кг/га, при второй (через 3 нед.) – смесь азотных, фосфорных и калийных удобрений по 20–30 кг/га каждого.

Для получения мочковатой корневой системы и компактной кроны осуществляют подрезку корней растущих сеянцев корнеподрезчиком КН-1,2 или приспособлением ППК-1,2 к выкопной скобе НВС-1,2. Эти орудия снабжены горизонтальным ножом, который подрезает корни сеянцев на всей посевной ленте на глубине 12–15 см. Кроме этих орудий, применяют навесной управляемый корнеподрезчик КНУ-1,2.

Он обеспечивает подрезку как горизонтальных корней на удалении 10 см от рядков, так и вертикальных корней на глубине 8–15 см [12].

Исследования последних лет показали, что в технологию выращивания укрупненных сеянцев целесообразно включать такие дополнительные агротехнические приемы, как:

- предпосевная обработка цирконом (1 мл/л);
- предпосевная обработка цирконом (0,1 мл/л) и внекорневая обработка сеянцев в 1-й год выращивания супер гумисолом (10 мл/л);
- предпосевная обработка цирконом (0,1 мл/л) и внекорневая обработка сеянцев на 2-й год выращивания силиплантом (3 мл/л) в начале и середине вегетационного периода [13, 14].

Стимуляция семян и сеянцев сосны и ели способствует улучшению биометрических показателей лесных культур, повышению их адаптивного потенциала в условиях достаточного и обедненного почвенного питания.

Выкопка укрупненных сеянцев осуществляется с помощью машины выкопной МВ-1,3А, при проходе которой корневые системы подрезаются на глубине 20 см и с них отряхивается почва. Эта технология позволяет выращивать 4-летние укрупненные сеянцы высотой 30–40 см в количестве 750–800 тыс. шт./га. Установлено, что использование укрупненных сеянцев позволяет повысить приживаемость и уменьшить густоту закладки лесных культур [12].

Лесовосстановление на площадях, пройденных лесными пожарами. Технологии лесовосстановления на вырубках постоянно совершенствовались и отличались способом подготовки площади для проведения всех последующих операций. В настоящее время наиболее перспективной является эколого-ресурсосберегающая технология создания лесных культур, позволяющая сохранить в зоне посадки плодородный слой почвы (табл. 2).

Для обеспечения комплексной механизации лесокультурных работ необходимо предварительно расчистить горельники. При сплошной расчистке древесные остатки сдвигают в валы

ТАБЛИЦА 2. ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ

Годы	Технологии	Способ посадки	МАРКА МАШИН
1965–1985	С корчевкой и расчисткой при 100%-й механизации	Сеянцами (саженцами) до 4,0 тыс. шт./га по раскорчеванным полосам шириной 2–2,5 м с сохранением 5–10% плодородного слоя почвы	Корчевка Д-496, Д-513А Вычесывание корней ВК-1,7 Обработка почвы ПЛД-1,2 Посадка СБН-1, СКЛ-1
1980–1995	Без корчевки и обработки почвы	Саженцами в количестве 2,5 тыс. шт./га с полным сохранением плодородного слоя почвы	Посадка СКЛ-1, МЛУ-1, ЛМД-81, МПС-1
1985 – по наст. время	Эколого-ресурсо-сберегающие с частичной минерализацией почвы	Укрупненными сеянцами или саженцами в количестве 2 тыс. шт./га с сохранением 80–90% плодородного слоя почвы	Расчистка МРП-2, ОРВ-1,5, ПДВ-1,5, ПРЛ-70 Подготовка площадок ОДП-0,6 Посадка МПС-1 и вручную

или кучи. Полосная (частичная) расчистка заключается в удалении древесных остатков с полосы (коридора) шириной 1,5–2,5 м в межкулисное пространство. Расстояние между центрами полос составляет 3–5 м.

В 1970–1980 гг. широкое распространение практически во всех лесорастительных зонах получила полосная расчистка вырубок. Этот способ расчистки позволяет механизировать весь процесс создания лесных культур на вырубках – от обработки почвы и посадки до ухода за растениями. Наибольший вклад в решение этой проблемы внесли В. И. Суворов, Д. И. Дерябин, Н. П. Калиниченко, С. А. Родин, Н. Е. Проказин, П. П. Корниенко и др.

Полосный способ создания лесных культур в практике лесовосстановления вырубок, горельников и ветровалов позволяет механизировать все технологические операции. Однако этот способ имеет ряд существенных недостатков. Так, при корчевке пней и сдвигании в полосы порубочных остатков значительная часть (до 65%) плодородного гумусового слоя удаляется в межполосное пространство. На месте выкорчеванных пней образуются подпневные ямы, и полоса превращается в корытообразное понижение глубиной 10–20 см. Кроме того, для корчевки пней и расчистки полос необходимы тяжелые тракторы, требуются значительные затраты труда и средств.

Поэтому при выборе способа лесовосстановления из технологического процесса целесообразно исключить корчевку пней и расчистку полос, а

также применять механизмы, обеспечивающие обработку почвы под посадку лесных культур с наличием пней и незначительным количеством (до 15 м³) порубочных остатков.

С целью полосной обработки почвы на нераскорчеванных вырубках в последние годы разработан плуг-рыхлитель лесной ПРЛ-70, который осуществляет подрезание пласта и отваливание его в обе стороны с одновременным формированием по центру полосы щели для механизированной или ручной посадки лесных культур.

При лесовосстановлении на горельниках для механизированной посадки сеянцев и саженцев разработаны и применяются лесопосадочные машины, отличающиеся некоторыми конструктивными особенностями. Так, для посадки саженцев высотой 25–60 см предназначена машина МПС-1. Специфика конструкции этой машины заключается в том, что она не имеет посадочного аппарата, а оборудована заделывающим корни растений устройством в виде корытообразных полозьев.

При создании лесных культур большую роль играет агротехнический уход, основная цель которого заключается в уничтожении травянистой растительности и поросли лиственных пород.

Для агротехнического ухода за рядовыми лесными культурами путем приземления и измельчения (дробления) травянистой растительности и поросли лиственных пород предназначен каток универсальный лесной КУЛ-2А. Рабочий орган этого катка состоит из двух самовращающихся

ножевых барабанов, установленных на двух отдельных секциях. Каток может монтироваться как на заднюю, так и на фронтальную штатную навеску трактора ЛХТ-55 (ТЛТ-100). Степень уничтожения травянистой растительности составляет не менее 90%.

Анализ технологий создания лесных культур на горельниках позволил обосновать направления исследований по их дальнейшему усовершенствованию и практическому внедрению.

Исследования технологий лесовосстановления на горельниках. Для выбора наиболее эффективного вида посадочного материала и способа обработки почвы в Левобережном участке лесничестве учебно-опытного лесхоза Воронежской государственной лесотехнической академии в кв. 4 на горельнике 2010 г. был заложен опытный участок культур. Почвы песчаные, тип лесорастительных условий – В₂. Культуры созданы посадкой семян сосны обыкновенной с закрытой и открытой корневой системой при различных способах обработки почвы.

Участок представлял собой свежую вырубку с количеством пней 280 шт./га, в том числе сосны – около 270 шт./га. Осенью 2013 г. почва на участке обработана путем нарезки борозд плугом ПКЛ-70. Весной 2014 г. перед посадкой плугом-рыхлителем ПРЛ-70 подготовлены борозды с образованием по их центру посадочной щели. С 8 по 10 апреля 2014 г. проведена посадка 2-летних семян сосны обыкновенной с открытой

корневой системой (ОКС) под меч Колесова и 1-летних семян сосны с закрытой корневой системой (ЗКС) с использованием посадочной трубы «Поттипутки». Ширина междурядий составила 4–4,5 м, шаг посадки – 0,7–0,8 м [3, 4, 10, 12–14].

Средняя высота 2-летних семян сосны с ОКС составляла 13,6 см, средний диаметр корневой шейки – 3,2 мм, а 1-летних семян сосны с ЗКС – 10,4 см и 2,6 мм соответственно.

Анализ полученных данных (табл. 3) показывает, что при создании культур сосны посадкой 2-летних семян с ОКС в борозды, нарезанные плугом ПКЛ-70, их приживаемость в первый год роста достигла 80%, средняя высота растений – 20,4 см. В 4-летнем возрасте приживаемость культур составила 71%, средняя высота достигла 104,3 см, т. е. увеличилась в 5,1 раза.

На участке без обработки почвы приживаемость культур составила 25%, средняя высота растений – 16,5 см, т.е. на 20% меньше, чем при посадке в обработанную почву. В последующие годы приживаемость этих культур сосны еще снизилась и в 4-летнем возрасте не превышала 18%.

При посадке с использованием трубы «Поттипутки» 1-летних семян сосны с ЗКС в дно борозды, подготовленной плугами ПКЛ-70 + ПРЛ-70, их приживаемость в 1-й год составила 86% и была незначительно выше, чем 2-летних семян с ОКС. В 4-летнем возрасте приживаемость этих культур снизилась до 71%.

Таблица 3. Показатели приживаемости и роста культур сосны обыкновенной

Вариант посадки	Средняя высота, см, в возрасте, лет				Приживаемость, %, в возрасте, лет			
	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>2-летние сеянцы сосны с открытой корневой системой</i>								
Под меч Колесова в борозду ПКЛ-70	20,4	46,9	74,1	104,3	80	77	74	71
Под меч Колесова без обработки почвы	16,5	30,5	56,9	85,7	25	23	20	18
<i>1-летние сеянцы сосны с закрытой корневой системой</i>								
Труба «Поттипутки» в борозду ПКЛ-70	12,8	31,6	61,7	89,7	86	83	75	71
Труба «Поттипутки» в борозду ПРЛ-70	15,8	34,9	67,8	98,6	89	87	86	85
Труба «Поттипутки» в борозду ПКЛ-70+ПРЛ-70	14,9	40,0	71,5	101,5	86	82	75	71
Труба «Поттипутки» без обработки почвы	Все погибли							

При посадке сеянцев сосны с ЗКС в борозду, подготовленную плугом ПРЛ-70 с образованием посадочной щели, средняя высота 1-летних растений составила 15,8 см, т. е. на 23% выше, чем при посадке в борозду, нарезанную плугом ПКЛ-70. Посадка сеянцев с ЗКС по бороздам плуга ПКЛ-70 с дополнительной их обработкой плугом ПРЛ-70 не оказала существенного влияния на показатели приживаемости и роста культур.

Все сеянцы сосны с ЗКС, высаженные с использованием посадочной трубы «Поттипутки» в необработанную почву, погибли. Это можно объяснить пересыханием верхнего слоя почвы в зоне расположения корневой системы, так как при посадке сеянцев с использованием посадочной трубы «Поттипутки» не обеспечивается необходимый контакт корней растений с почвой [12, 13].

На основании исследований установлено, что приживаемость сеянцев сосны с ЗКС значительно выше (86%), чем сеянцев с ОКС (80%). Однако в 4-летнем возрасте показатели роста

культур сосны выравниваются (приживаемость 70–85% при средней высоте около 1 м) и не зависят от применяемого вида посадочного материала. При посадке по необработанной почве приживаемость сеянцев сосны с ОКС не превышала 25%, и эти культуры подлежат списанию, а сеянцы сосны с ЗКС погибли полностью.

Исследования по усовершенствованию технологий выращивания посадочного материала и лесовосстановления на горельниках в лесостепной зоне с песчаными почвами свидетельствуют о целесообразности обработки почвы путем нарезки борозд с образованием посадочной щели, которая улучшает условия приживаемости и роста культур сосны. Установлено также, что вид посадочного материала не оказывает существенного влияния на показатели роста культур сосны. Современные технологии и технические средства позволяют механизировать процессы выращивания посадочного материала и создания лесных культур, обеспечивая хорошее качество работ и снижение затрат труда и средств.

Список использованных источников

1. Справочник лесничего : изд-е 7-е, перераб. и доп. – М. : ВНИИЛМ, 2003. – 239 с.
2. Лесные культуры : учеб. / Под общ. ред. проф. А. Р. Родина. – М. : ВНИИЛМ, 2002. – 440 с.
3. Новосельцева, А. И. Справочник по лесным питомникам / А. И. Новосельцева, Н. А. Смирнов. – М. : Лесн. пром-сть, 1983. – 280 с.
4. Шумаков, В. С. Современные способы подготовки почвы под лесные культуры / В. С. Шумаков, В. Н. Кураев. – М. : Лесн. пром-сть, 1973. – 160 с.
5. Новосельцева, А. И. Справочник по лесным культурам / А. И. Новосельцева, А. Р. Родин. – М. : Лесн. пром-сть, 1984. – 312 с.
6. Маркова, И. А. Современные проблемы лесовыращивания (Лесокультурное производство): учеб. пособ. / И. А. Маркова. – СПб. : СПбГЛТА, 2008. – 152 с.
7. Жигунов, А. В. Теория и практика выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой / А. В. Жигунов. – СПб. : СПбНИИЛХ, 2000. – 293 с.
8. Калиниченко, Н. П. Лесовосстановление на вырубках / Н. П. Калиниченко, А. И. Писаренко, Н. А. Смирнов. – М. : Экология, 1991. – 381 с.
9. Бартнев, И. М. Экологизация технологий и машин лесного комплекса / И. М. Бартнев, С. А. Родин. – Пушкино: ВНИИЛМ, 2001. – 88 с.
10. Казаков, В. И. Технологии и механизация выращивания посадочного материала в питомниках лесной зоны / В. И. Казаков. – М. : ВНИИЛМ, 2001. – 186 с.
11. Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации. – М., 2018. – 938 с.
12. Динамика приживаемости и роста культур сосны обыкновенной на горельнике в лесостепной зоне / Н. Е. Проказин, И. М. Бартнев, С. А. Родин, В. И. Казаков, Е. Н. Лобанова // Современная лесная наука: проблемы и перспективы : матер. Всерос. науч.-практ. конф. (20–22 декабря 2017). – Воронеж : Истоки, 2017. – С. 335–339.
13. Особенности разработки и лесовосстановления горельников в лесостепной зоне / Н. Е. Проказин, И. М. Бартнев, В. И. Казаков, Е. Н. Лобанова // Лесотехн. журн. – 2015. – №1 (17). – С. 85–97.
14. Влияние росторегулирующих препаратов на рост сеянцев сосны в степной зоне / В. И. Казаков, Н. Е. Проказин, Е. Н. Лобанова, А. В. Чукарина // Развитие идей Г. Ф. Морозова при переходе к устойчивому лесопроизводству : матер. междунар. науч.-техн. юбилейной конф. (20–21 апреля 2017, ВГЛУ). – Воронеж, 2017. – С. 160–162.
15. Оценка целесообразности применения ростовых препаратов при выращивании сеянцев хвойных пород / С. А. Родин, Н. Е. Проказин, В. И. Казаков, Е. Н. Лобанова, Н. В. Пентелькина // Леса России: политика, промышленность, наука, образование : матер. второй междунар. науч.-техн. конф. – Т. 1 ; под ред. В. М. Гедьо. – СПб. : СПбГЛТУ, 2017. – С. 134–136.
16. Рекомендации по планированию и проектированию фонда лесовосстановления на площадях, пройденных лесными пожарами и ветровалами / С. А. Родин, Н. Е. Проказин, В. И. Казаков [и др.]. – Пушкино : ВНИИЛМ, 2019. – 35 с.

References

1. Spravochnik lesnichego : izd-e 7-e, pererab. i dop. – M. : VNIILM, 2003. – 239 s.
2. Lesnye kul'tury : ucheb. / pod obshch. red. prof. A. R. Rodina. – M. : VNIILM, 2002. – 440 s.
3. Novosel'ceva, A. I. Spravochnik po lesnym pitomnikam / A. I. Novosel'ceva, N. A. Smirnov. – M. : Lesn. prom-st', 1983. – 280 s.

4. Shumakov, V. S. *Sovremennyye sposoby podgotovki pochvy pod lesnye kul'tury* / V. S. Shumakov, V. N. Kuraev. – M. : Lesn. prom-st', 1973. – 160 s.
5. Novosel'ceva, A. I. *Spravochnik po lesnym kul'turam* / A. I. Novosel'ceva, A. R. Rodin. – M. : Lesn. prom-st', 1984. – 312 s.
6. Markova, I. A. *Sovremennyye problemy lesovyrashchivaniya (Lesokul'turnoe proizvodstvo) : ucheb. posob.* / I. A. Markova. – SPb. : SPbGLTA, 2008. – 152 s.
7. Zhigunov, A. V. *Teoriya i praktika vyrashchivaniya posadochnogo materiala s zakrytoj kornevoj sistemoy* / A. V. Zhigunov. – SPb. : SPbNILH, 2000. – 293 s.
8. Kalinichenko, N. P. *Lesovosstanovlenie na vyrubkah* / N. P. Kalinichenko, A. I. Pisarenko, N. A. Smirnov. – M. : Ekologiya, 1991. – 381 s.
9. Bartenev, I. M. *Ekologizatsiya tekhnologij i mashin lesnogo kompleksa* / I. M. Bartenev, S. A. Rodin. – Pushkino: VNIILM, 2001. – 88 s.
10. Kazakov, V. I. *Tekhnologii i mekhanizatsiya vyrashchivaniya posadochnogo materiala v pitomnikah lesnoj zony* / V. I. Kazakov. – M. : VNIILM, 2001. – 186 s.
11. *Gosudarstvennyj katalog pesticidov i agrohimikatov, razreshennyh k primeneniyu na territorii Rossijskoj Federacii.* – M., 2018. – 938 s.
12. *Dinamika prizhivaemosti i rosta kul'tur sosny obyknovnoy na gorel'nike v lesostepnoj zone* / N. E. Prokazin, I. M. Bartenev, S. A. Rodin, V. I. Kazakov, E. N. Lobanova // *Sovremennaya lesnaya nauka: problemy i perspektivy : mater. Vseross. nauch.-prakt. konf. (20–22 dekabrya 2017).* – Voronezh : Istoki, 2017. – S. 335–339.
13. *Osobennosti razrabotki i lesovosstanovleniya gorel'nikov v lesostepnoj zone* / N. E. Prokazin, I. M. Bartenev, V. I. Kazakov, E. N. Lobanova // *Lesotekhn. zhurn.* – 2015. – №1 (17). – S. 85–97.
14. *Vliyanie rostoreguliruyushchih preparatov na rost seyancev sosny v stepnoj zone* / V. I. Kazakov, N. E. Prokazin, E. N. Lobanova, A. V. Chukarina // *Razvitie idej G. F. Morozova pri perekhode k ustojchivomu lesoupravleniyu : mater. mezhdunar. nauch.-tekhn. yubilejnoj konf. (20–21 aprelya 2017, VGLTU).* – Voronezh, 2017. – S.160–162.
15. *Ocenka celesoobraznosti primeneniya rostovyh preparatov pri vyrashchivanii seyancev hvoynyh porod* / S. A. Rodin, N. E. Prokazin, V. I. Kazakov, E. N. Lobanova, N. V. Pentel'kina // *Lesa Rossii: politika, promyshlennost', nauka, obrazovanie : mater. vtoroj mezhdunar. nauch.-tekhn. konf. – T. 1 ; pod red. V. M. Ged'o.* – SPb. : SPbGLTU, 2017. – S. 134–136.
16. *Rekomendacii po planirovaniyu i proektirovaniyu fonda lesovosstanovleniya na ploshchadyah, projdennyh lesnymi pozharemi i vetrovalami* / S. A. Rodin, N. E. Prokazin, V. I. Kazakov, E. N. Lobanova [i dr.]. – Pushkino : VNIILM, 2019. – 35 s.

Improvement of Planting Stock Production Technologies and Forest Regeneration in Clearcut Burnt Forest Areas

N. Prokazin

Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Manager of Forest Regeneration, Seed Production and Non-Wood Forest Product Department, Candidate of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation

S. Rodin

Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Deputy Director for Research, Doctor of Agricultural Sciences, Academician of RAS, Moscow region, Pushkino, Russian Federation

V. Kazakov

Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Deputy Manager of Forest Regeneration, Seed Production and Non-Wood Forest Product Department, Doctor of Agricultural Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation

E. Lobanova

Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Leading Researcher of Forest Regeneration, Seed Production and Non-Wood Forest Product Department, Pushkino, Moscow region, Russian Federation

I. Kazakov

Russian Research Institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Manager of Forestry Operation Mechanization and Standardization Department, Candidate of Technical Sciences, Pushkino, Moscow region, Russian Federation, igor.kazakov2015@bk.ru.

Key words: planting stock, pine, burnt forest areas, clearcut area, forest plantations.

Regeneration of forests destroyed by wildfires is an essential challenge in forest management and burnt forest areas in sand soils create especially difficult conditions. This problem successful solution depends on a number of factors in particular applied planting stock and forest regeneration operation technologies. Analysis of planting stock production technology development proves that the most efficient planting stock for forest regeneration is large-sized seedlings. Clearcut area regeneration technology development steps have its own distinctive features and site preparation procedure for all follow-up operations based updated machinery is fundamental. Environmental and resource saving technology that ensures fertile soil layer conservation in forest plantation area is the most perfect to establish forest plantations.

Studies of planting stock production technologies and clearcut burnt forest area regeneration in forest steppes and soils proved site treatment advantages of furrowing with shaping of planting trench that promotes pine plantation survival and growth conditions. It was found that planting stock type (bare root or containerized seedlings) does not sufficiently impact pine plantation growth indicators. Updated technologies and machinery enable mechanization of planting stock production and forest plantation establishment operations with good performance and labour and production cost cuts.