

DOI:10.58168/IARRP2025_52-60

УДК 630

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЯ НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
PROMISING INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF REFORESTATION OF
STANDS OF SCOTS PINE.**

Журихин А.И., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации ФГБОУ ВО "ВГЛУ", Воронеж, Россия

Zhurikhin A.I., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor of the Department of Forest Crops, Breeding and Forest Reclamation, VSUFT, Voronezh, Russia

Ефанова М.А., заведующая информационно-аналитическим отделом, Филиал ФБУ «Рослесозащита» – «ЦЗЛ Воронежской области», Воронеж, Россия

Efanova M.A., head of the Information and analytical department, Branch of the Federal State Budgetary Institution "Roslesozashchita" – "TSL of the Voronezh region", Voronezh, Russia

Аннотация: В статье рассматривается перспективность посева дражированных семян для лесовосстановления насаждений сосны обыкновенной. Приводится систематизация существующих методов и компонентов дражирования лесных семян сосны обыкновенной, подбор ингредиентов и оптимизация композиционных полимерных составов для дражирования лесных семян сосны обыкновенной, математическое моделирование процесса высева дражированных семян в почву для последующего теоретического обоснования методов изготовления дражированных лесных семян, совершенствования традиционных способов и технологий дражирования семян, создания новых композиционных полимерных составов, в которых максимально проявляются защитные и адаптационные свойства растений.

Abstract: The article considers the prospects of sowing grafted seeds for reforestation of stands of Scots pine. The article provides a systematization of existing methods and components of grazing pine forest seeds, selection of ingredients and optimization of composite polymer compositions for grazing pine forest seeds, mathematical modeling of the process of sowing graded seeds into the soil for subsequent theoretical substantiation of methods for manufacturing graded forest seeds, improvement of traditional methods and technologies of seed grazing, creation of new composite polymer compositions in which The protective and adaptive properties of plants are maximally manifested.

Ключевые слова: сосна обыкновенная, дражирование семян, композиционный полимерный состав, предпосевная обработка, лесовосстановление.

Keywords: scots pine, seed grazing, composite polymer composition, pre-sowing treatment, reforestation.

Введение. Качество лесовосстановления является одним из ключевых аспектов эффективной работы российского лесного хозяйства. Правительство РФ приняло решение о том, что лесовосстановление должно как минимум равняться выбыванию лесов. Поэтому новые методы и технологии восстановления срубленных и сгоревших лесов будут в ближайшее время всё больше востребованы.

В лесном хозяйстве в настоящее время применяются ручные низкоэффективные и малопроизводительные технологии лесовосстановления посредством ручной посадки сеянцев существенно затрудняют решение проблемы качественного и эффективного восстановления лесов. Необходимость оптимизации затрат на лесовосстановление как для государственных структур, так и для частных лесозаготовительных компаний, осуществляющих вырубку на арендованных участках леса, обуславливает высокую востребованность на рынке доступных по цене и эффективных технологий лесовосстановления с применением точечного высева дражированных семян лесных пород.

В настоящее время лесная отрасль находится в той стадии, когда имеется большая необходимость в разработке и внедрении новых инновационных технологий, способствующих повышению эффективности лесохозяйственной деятельности, включая лесовосстановление, снижению трудоемкости и затрат, связанных с выполнением работ. Посев дражированных лесных семян широко применяется в повседневной лесохозяйственной деятельности для целей лесовосстановления во многих зарубежных странах с развитым лесным хозяйством. В Российской Федерации дражированные семена лесных древесных пород, показавшие свою эффективность, будут широко востребованы и найдут применение практически во всех лесничествах системы Федерального агентства лесного хозяйства РФ, а также для целей лесоразведения и создания лесных

плантаций, в том числе арендаторами лесного фонда. Особенно актуально применение беспилотной авиации и посев дражированных лесных семян для восстановления лесных насаждений на территории Донецкой и Луганской республик. Их применение позволит поднять лесную отрасль России на более высокий технологический и качественный уровень.

Важным является и тот факт, что, следуя современным тенденциям импортозамещения, российские государственные предприятия и частные предприниматели получают возможность использовать высококачественные дражированные семена местного происхождения, полученные по отечественным технологиям.

Повышение эффективности восстановление леса невозможно без применения современных инновационных технологий предпосевной обработки лесных семян посредством их дражирования. В настоящее время в России дражирование семян хвойных и лиственных древесных пород в промышленных масштабах не осуществляется. Ориентировочная стоимость произведенных дражированных лесных семян будет существенно ниже зарубежных аналогов, в связи с использованием менее дорогостоящих компонентов и будет дешевле аналогов в среднем на 40 - 60%. Использование биоразлагаемых полимеров и питательных веществ необходимых для стартового роста растений, а также защитных средств создает оптимальные условия для произрастания и их дальнейшего роста, адаптированных для местных разнообразных условий.

Целью исследования являлось изучение и систематизация существующих методов и компонентов дражирования лесных семян, подбор ингредиентов и оптимизация композиционных полимерных составов для дражирования лесных семян сосны обыкновенной, математическое моделирование процесса высева дражированных семян в почву для последующего теоретического обоснования методов изготовления дражированных лесных семян для разных почвенно-климатических условий.

Материалы и методы исследования.

В настоящее время одним из эффективных способов восстановления лесов является точечный, или адресный посев семян посредством помещения их в органоминеральную гранулу, в которой имеется весь набор макроэлементов, микроэлементов, стимуляторов роста и других целевых добавок для повышения всхожести семян, успешного роста и развития сеянцев. Для повышения производительности и рентабельности работы по лесовосстановлению требуется внедрение новых современных способов предпосевной обработки семян, разработка которых возможна при использовании последних достижений науки в различных областях знаний. Решение поставленной задачи достигается в целом:

- 1) совершенствованием технологии, обеспечивающей интенсивное и целенаправленное выращивание сеянцев и саженцев в открытом грунте;
- 2) применением новых композиционных полимерных материалов;
- 3) применением точечного посева дражированных семян.

Применение композиционных полимерных материалов как органоминеральной оболочки семени улучшает условия его прорастания, повышает полевую всхожесть, предохраняет прорастающие семена от неблагоприятных условий среды. В результате дражирования увеличивается и унифицируется масса, форма и размер семян, что позволяет выполнять качественный посев, сокращается расход семян и затраты труда на предпосевную подготовку. Равномерное размещение дражированных семян на восстанавливаемой площади в перспективе уменьшает внутривидовую конкуренцию, способствует более равномерному росту и развитию древесных растений.

Научная новизна предлагаемых решений:

В настоящее время одним из важнейших условий устойчивого развития восстановления леса является использование различных способов предпосевной обработки семян. В свете глобальных экологических проблем необходимо при активировании физиологических процессов в растительном организме применять инновационные методы обработки семян, не оказывающие пагубного воздействия

на окружающую среду и на само растение. Полученные дражированные семена лесных пород предполагается использовать для восстановления леса на труднодоступных участках (горельники, вырубки, болота, гористые местности и тд) с применением малых беспилотных летательных аппаратов. Также необработанные семена лесных пород невозможно высевать сразу на лесной площади из-за низкой приживаемости. Разрабатываемая технология восстановления лесов предполагает замену традиционного затратного метода восстановления лесов с помощью сеянцев, выращенных в питомниках, непосредственным посевом дражированных лесных семян на лесокультурную площадь, в том числе с использованием малой беспилотной авиации.

Таким образом, научная новизна предлагаемых решений заключается в следующем:

1. Получение оптимальных композиционных полимерных составов с различными целевыми добавками для дражирования семян хвойных и лиственных древесных пород.
2. Разработка промышленной технологии дражирования семян хвойных и лиственных древесных пород в целях повышения эффективности предпосевной подготовки семян.
3. Разработка инновационного метода восстановления лесов РФ дражированными семенами, в том числе с применением малых беспилотных летательных аппаратов.

Практическая значимость заключается в следующем:

1. Предлагаемая технология предполагает использование сеялок, которые выполняют точечный высев и работают только с дражированными семенами.
2. Защита посев от специфических вредителей и болезней на ранних этапах, путём защиты самого семени путем дражирования.
3. Снижение стоимости мероприятий по восстановлению леса в том числе с использованием малых беспилотных летательных аппаратов.

4. Дражирование лесных семян направлено на повышение качества продукции и рентабельности восстановления леса, защищенные семена увеличивают всхожесть лесных культур в среднем на 10–15 %, при этом обеспечивается 90 % всхожесть и сохранность древесных растений.

Методы и способы решения поставленных задач для получения ожидаемых характеристик:

Изучение и систематизация существующих методов и компонентов дражирования лесных семян. Математическое моделирование процесса высева дражированных семян хвойных и лиственных древесных пород в почву в зависимости от почвенных и климатических условий. Подбор ингредиентов и оптимизация композиционных полимерных составов для дражирования лесных семян. Анализ и оценка всхожести дражированных и необработанных семян хвойных и лиственных древесных пород. Разработка промышленной технологии нанесения композиционных полимерных составов и получения дражированных семян хвойных и лиственных древесных пород.

Своевременность и качество лесовосстановления является одним из ключевых аспектов эффективной работы российского лесного хозяйства. Особенно остро сейчас стоит проблема недостаточности объемов и качества работ по воспроизводству лесов. Правительство РФ уже приняло решение о том, что лесовосстановление должно как минимум равняться вырубке лесов. На 2025 год запланировано увеличение объемов лесовосстановления до 1 млн га.

Применяемые в настоящее время в российском лесном хозяйстве ручные низкоэффективные и малопроизводительные технологии лесовосстановления посредством ручной посадки саженцев существенно затрудняют решение проблемы качественного и эффективного восстановления лесов. Необходимость оптимизации затрат на лесовосстановление как для государственных структур, так и для частных лесозаготовительных компаний, осуществляющих рубки на арендованных участках леса, обуславливает высокую востребованность на рынке доступных по цене и эффективных технологий лесовосстановления. По данным Минлесхоза на 2024 год существовал дефицит саженцев для лесовосстановления

в 72,6 млн. штук. В денежном выражении это составляет свыше 360 млн. руб. (при предполагаемой цене 5 руб. за штуку). Ежегодный объем средств, выделяемый на восстановление лесов РФ из федерального бюджета, составляет 2,4 миллиарда рублей. При этом рынок дражированных лесных семян может быть существенно расширен, учитывая высокую горимость лесов, в том числе в таежной зоне. Так как импорт в РФ лесных семян, в том числе дражированных для лесоразведения, запрещён Лесным Кодексом, и Закон определяет использование только местных районированных семян, то рассматривать тренд импортозамещения (а также сравнивать характеристики импортных семян) в нашем случае не представляется возможным.

В рамках проекта на первом этапе планируется проведение НИОКР по разработке оптимальных композиционных полимерных составов для дражирования семян хвойных древесных пород. В рамках 1-го этапа реализации проекта будет разработано несколько композиционных полимерных составов для дражирования семян хвойных древесных пород с получением опытных партий семенного материала. Данные разработки планируется защитить двумя патентами и программой ЭВМ по моделированию процесса высева дражированных семян хвойных пород в почву.

В рамках 2-го этапа реализации проекта будет разработана промышленная технология нанесения композиционных полимерных составов и получения дражированных семян хвойных и лиственных древесных пород. На втором этапе предполагается начало продаж дражированных семян потребителю.

В рамках 3-го года реализации проекта будет полностью отлажена технология промышленного производства дражированных семян хвойных и лиственных древесных пород. К концу 3-го этапа реализации проекта планируются продажи дражированных семян и передача заинтересованным производителям технологии дражирования в рамках лицензионного договора.

Основные конкурентные преимущества разрабатываемых дражированных семян:

Заключение.

1. Высокий уровень всхожести за счет предпосевной обработки семян хвойных и лиственных древесных пород путем дражирования и также использования отечественных полимеров, входящих в состав органоминеральной гранулы, содержащей весь набор макроэлементов, микроэлементов, стимуляторов роста и других целевых добавок.

2. Более низкая стоимость в сравнении с зарубежными аналогами (в среднем на 40% дешевле) (На случай изменения законодательства о запрете импорта лесных семян).

3. Снижение затрат на лесовосстановление за счет применения точеч-ного (адресного) посева лесных семян непосредственно в необработанную почву, что позволяет избежать использования тяжелой лесной техники и существенно сократить трудозатраты на лесовосстановление.

4. Дражированные семена можно использовать для высева с высокой эффективностью на имеющемся оборудовании, ручными приспособлениями и сеялками, что снижает затраты на дополнительное оборудование.

Список литературы

1. Дражирование семян // Большая Советская энциклопедия. URL: <http://slovar.cc/enc/bse/1994523.html>.
2. Яковлева, И.Г. Механизация изготовления и посева дражированных семян сельскохозяйственных культур. Ф.: Кыргызстан, 1971. 76 с.
3. Мухин, В.Д. Дражирование семян сельскохозяйственных культур / В.Д. Мухин. - М.: Колос, 1971. - 95 с.
4. Червяков, А.В. Повышение посевных качеств семенного материала методом дражирования / А.В. Червяков, С.В. Курзенков, Д.А. Михеев // Научно технический прогресс в сельскохозяйственном производстве: материалы Междунар. научно-практ. конф., Минск, 2010 г. в 2 томах, том 1 ; НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства – Минск 2010. - С. 70-74.
5. Копытков, В.В. Технология получения дражированных семян на основе композиционных полимерных материалов / В.В. Копытков, А.А. Кулик, В.Вл. Копытков, В.Б. Сак. – Гомель, 2008. – 165 с.

References

1. Seed grazing // The Great Soviet Encyclopedia. URL: <http://slovar.cc/enc/bse/1994523.html>.
2. Yakovleva, I.G. Mechanization of the manufacture and sowing of drained seeds of agricultural crops. F.: Kyrgyzstan, 1971. 76 p
3. Mukhin, V.D. Seed grazing of agricultural crops [Text]/ V.D. Mukhin. - M.: Kolos, 1971. - 95 p.
4. Chervyakov, A.V. Increasing the sowing qualities of seed material by the method of grazing [Text]/A.V. Chervyakov, S.V. Kurzenkov, D.A. Mikheev // Scientific and technical progress in agricultural production: materials of the International Scientific and Practical Conference, Minsk, 2010 in 2 volumes, volume 1 ; NPTS NAS Belarus on the mechanization of agriculture. – Minsk 2010, pp. 70-74.
5. Kopytkov, V.V. Technology for obtaining coated seeds based on composite polymer materials / V.V. Kopytkov, A.A. Kulik, V.V. Kopytkov, V.B. Sak. – Gomel, 2008. – 165 p.