



DOI 10.21178/2079–6080.2021.4.57
УДК 630*232.315.9

Дражирование семян как элемент технологии выращивания сеянцев древесных пород

© М.В. Чернов, Н.В. Шаповал, А.А. Степченко, С.А. Выродова

Drageeing of seeds as an element of technology for growing seedlings of tree species

M.V. Chernov, N.V. Shapoval, A.A. Stepchenko, S.A. Vyrodova (Saint Petersburg Forestry Research Institute)

The restoration of forests, the areas of which are decreasing due to natural and anthropogenic factors, is one of the key tasks of forestry activities. At the same time, a rational scientifically grounded approach to the choice of an effective method of reforestation, taking into account, taking into account forest, hydrological and soil-soil conditions, environmental and social factors, is needed to ensure an improvement in the quality of work while minimizing labor and financial costs.

The relevance of the work is due to the need to introduce modern technologies and progressive methods of creating forest plantations for the purposes of the forest industry and bioenergy, to increase the share of forest crops created using planting material with improved genetic properties and high growth rates (including those with a closed root system).

Research methods: theoretical analysis of domestic and foreign literature; comparative analysis of leading concepts and types of work; empirical, structural, functional and systems analysis, historical method.

Scientific novelty lies in the results of research work, in the process of which scientifically grounded recommendations were prepared on the technology of growing seedlings using pelleted seeds, scientifically grounded proposals on the optimal composition of the mixture for pelleting and the method for pelleting tree seeds in order to improve the quality of planting material. These results can be recommended for use in forest nurseries when improving the technology for growing seedlings, both with closed and open root systems.

The practical significance of the research results is in making decisions on improving the technology of growing planting material, including with a closed root system, increasing the efficiency of reforestation activities, optimizing budget allocations in the field of reforestation, implementing the provisions of the State Program for Forestry Development, intensifying forest reproduction, improving the qualitative and quantitative characteristics of forests, preserving forest biodiversity, and further – increasing the economic efficiency of the functioning of greenhouse complexes for growing planting material.

Keywords: seed grazing of coniferous species, closed root system, artificial reforestation, forest nursery, seedlings, forest growing technology

Дражирование семян как элемент технологии выращивания сеянцев древесных пород

М.В. Чернов, Н.В. Шаповал, А.А. Степченко, С.А. Выродова

Восстановление лесов, площади которых сокращаются вследствие природных и антропогенных факторов, является одной из ключевых задач лесохозяйственной деятельности. При этом необходим рациональный научно обоснованный подход к выбору эффективного метода лесовосстановления с учетом лесорастительных, гидрологических и почвенно-грунтовых условий, экологических и социальных факторов для обеспечения повышения качества работ при минимизации трудовых и финансовых затрат.

Актуальность выполнения работы обусловлена необходимостью внедрения современных технологий и прогрессивных приемов создания лесных плантаций для целей лесной промышленности и биоэнергетики, увеличения доли лесных культур, создаваемых с использованием посадочного материала с улучшенными генетическими свойствами и высокой интенсивностью роста (в том числе с закрытой корневой системой).

Методы проведенных нами исследований: теоретический анализ отечественной и зарубежной литературы; сравнительно-сопоставительный анализ ведущих понятий и видов работ; эмпирический, структурный, функциональный и системный анализ, исторический метод.

Научная новизна заключается в результатах научно-исследовательской работы, в процессе выполнения которой подготовлены научно обоснованные рекомендации по технологии выращивания сеянцев с использованием дражированных семян, научно обоснованные предложения по оптимальному составу смеси для дражирования и способа дражирования семян древесных пород в целях повышения качества посадочного материала. Данные результаты могут быть рекомендованы к применению в лесных питомниках при совершенствовании технологии по выращиванию сеянцев, как с закрытой, так и с открытой корневой системой.

Практическая значимость полученных результатов исследования заключается в принятии решений по совершенствованию технологии выращивания посадочного материала, в том числе, с закрытой корневой системой, повышении эффективности лесовосстановительных мероприятий, оптимизации бюджетных ассигнований в области лесовосстановления, реализации положений Госпрограммы развития лесного хозяйства, интенсификации воспроизводства лесов, повышении качественных и количественных характеристик лесов, сохранении биоразнообразия лесов, а в дальнейшем – повышении экономической эффективности функционирования тепличных комплексов для выращивания посадочного материала.

Ключевые слова: дражирование семян, закрытая корневая система, искусственное лесовосстановление, лесной питомник, сеянцы, технология лесовыращивания

Чернов Михаил Владимирович – заведующий конструкторским отделом
E-mail: mikchernov@gmail.com

Шаповал Наталья Валентиновна – ведущий специалист конструкторского отдела федерального

E-mail: i.d.a.l.g.o@mail.ru

Степченко Александр Анатольевич – зам. директора института, канд. геогр. наук

E-mail: alexstepchenko@yandex.ru

Выродова Светлана Александровна – инженер сектора лесного планирования отдела лесного проектирования

E-mail: svyrodova@mail.ru

Федеральное бюджетное учреждение «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт лесного хозяйства»

194021, Санкт-Петербург, Институтский пр., 21

Телефон: (812) 552-80-21

Факс: (812) 552-80-42

Введение

Под лесовосстановлением понимается создание лесных культур на лесных землях с целью воспроизводства высокопродуктивных насаждений хозяйственно ценных пород, а также сохранения и повышения природоохранных и других полезных свойств леса [13]. В соответствии с частью 1 статьи 62 Лесного кодекса Российской Федерации лесовосстановление осуществляется естественным, искусственным или комбинированным способом в целях восстановления вырубленных, погибших, поврежденных лесов, а также сохранения полезных функций лесов, их биологического разнообразия [8].

В нашей стране по различным причинам природного и антропогенного характера ежегодно утрачиваются леса на значительных площадях. При этом до последнего времени лесоразведение или компенсационное лесовосстановление не проводилось, а необходимость в создании лесных культур ежегодно возрастает. Изменению данной ситуации способствует Федеральный закон от 19.07.2018 № 212-ФЗ «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения» [11]. Обязательному восстановлению подлежат леса на площадях, где древостои были вырублены или погибли. Посадку рекомендуется проводить сеянцами и саженцами тех же древесных пород, что и утраченные.

Постепенное увеличение доли искусственного лесовосстановления нашло свое отражение и в Государственной программе Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013–2020 годы [3]. Возрастающие объемы лесокультурных работ требуют, в свою очередь, увеличения объемов производства высококачественного посадочного материала древесных и кустарниковых пород. В частности, необходимо совершенствование технологий производства посадочного материала с ЗКС.

Основными задачами, решаемыми при выращивании сеянцев хозяйственно востребованных древесных пород, следует считать использование посевного материала с улучшенными генетическими свойствами, повышение грунтовой всхожести семян, сокращение срока достижения сеянцами нормативных размеров, а также улучшение приживаемости – что трудно обеспечить без внедрения современного оборудования и технологий.

Перспективность производства сеянцев с ЗКС обусловлена оптимизацией расхода дорогостоящих высококачественных семян, сокращением сроков доведения посадочного материала до стандартных размеров и получением результата уже в первый год. Всхожесть семян в подготовленном субстрате при регулируемом режиме температуры и влажности значительно более высокая, нежели в открытом грунте. При этом отсутствует конкуренция всходов за ресурсы, что сокращает их отпад в результате межвидовой и внутривидовой конкуренции. Лесные культуры, созданные с использованием сеянцев с ЗКС, характеризуются высокой степенью приживаемости, а использование такой технологии позволяет проводить посадки в течение всего вегетационного периода, а не только весной и осенью.

В лесохозяйственном производстве выделяются три основные технологии получения посадочного материала семенным путем:

посадочный материал с открытой корневой системой (далее – ОКС), выращенный в открытом грунте;

посадочный материал с ОКС, выращенный в закрытом грунте;

посадочный материал с ЗКС, выращенный в закрытом грунте.

Основным видом посадочного материала семенного происхождения является сеянец – одно- или двухлетнее (иногда более) древесное или кустарниковое растение, выращенное из семян без пересадки [4]. В условиях закрытого грунта используют стационарные и переносные теплицы. Современные теплицы, предназначенные для масштабного получе-

ния посадочного материала, имеют значительные размеры для возможности механизации проводимых в них работ.

При выращивании сеянцев с ЗКС посев семян производится в субстрат, заключаемый в малообъемные оболочки:

прорастаемые (бумажные соты, торфо-целлюлозные горшочки и т. д.);

частично прорастаемые (гильзы и тубики с продольными щелями или перфорацией для выхода корней);

непрорастаемые (толстостенные оболочки из пластмасс, обожженной глины, древесины и т. д.) [10].

При выращивании посадочного материала с ЗКС наличие торфяного субстрата способствует удержанию влаги вблизи корней, защищая их от подсушивания в период посадки (что является одной из главных причин снижения приживаемости сеянцев с ОКС).

Одним из способов предпосевной обработки семян является дражирование – покрытие семян защитной питательной оболочкой), в результате которого образуются драже круглой или овальной формы. При дражировании в состав смесей вводят биологически активные добавки, стимуляторы роста, удобрения, инсектициды и др. Широкое применение в производственных масштабах в нашей стране и за рубежом технология дражирования получила при обработке мелкосеменных сельскохозяйственных культур, например, сахарной свеклы, моркови и т. д. [9].

Применение этого способа в лесном хозяйстве позволяет более рационально использовать семена с улучшенными наследственными свойствами, получать жизнеспособный устойчивый к неблагоприятным факторам посадочный материал, как с открытой, так и с закрытой корневой системой.

Целью проведенного нами исследования являлась подготовка научно обоснованных рекомендаций по дражированию семян ели европейской и сосны обыкновенной для повышения эффективности производства посадочного материала древесных пород с ЗКС.

Объекты и методы исследования

Объектом исследований являлась технология выращивания сеянцев хвойных пород с использованием дражированных семян.

Изучались смеси различного состава для дражирования семян ели европейской и сосны обыкновенной с целью применения их при выращивании сеянцев с ЗКС.

В качестве методов научных изысканий применялись теоретический анализ отечественной и зарубежной литературы; сравнительно-сопоставительный анализ ведущих понятий и видов работ; эмпирический, структурный, функциональный и системный анализ; исторический метод. Указанные подходы позволили всесторонне осветить рассматриваемую проблематику.

Результаты и их обсуждение

Дражирование семян представляет собой оболочивание их композиционным полимерным составом, хорошо впитывающим и удерживающим влагу, содержащим достаточное количество питательных веществ, необходимых для прорастания семян и оптимального роста всходов. В процессе дражирования формируется равномерная форма семян, увеличивается размер посевного материала. В состав дражировочной смеси можно включать помимо удобрений стимуляторы роста, инсектициды, фунгициды. Как показывают результаты проведенных учеными ФБУ «СПбНИИЛХ» опытов, сеянцы, выращенные из дражированных семян, по сравнению с сеянцами, полученными из недражированных семян, имеют преимущество по средней высоте надземной части и диаметру корневой шейки. Равномерное размещение растений при посеве способствует планомерной динамике роста посадочного материала, а включенные в состав дражировочной смеси биологически активные добавки создают оптимальные условия для нормального развития растений.

При покрытии семени оболочкой, состоящей из связующих веществ, элементов питания и защиты, образуется драже опре-

деленного (заданного) размера и твердости, пригодное для хранения, транспортировки и высева ручным и механизированным способом.

Результаты опытов по дражированию семян сосны обыкновенной и ели европейской, проведенных в ФБУ «СПБНИИЛХ» в 2019 году, дают основание рекомендовать для формируемого драже размер 3–5 мм, прочность до 0,5 кг, температуру хранения около 20°С (это позволяет сохранять жизнеспособность семян сроком до 9 месяцев).

Метод дражирования имеет ряд положительных свойств:

увеличивает и унифицирует вес, форму, размер обработанных семян;

придает механическую прочность драже, что позволяет механизировать высев;

обеспечивает точность посева;

осуществляется подача к семени, а позднее и к корневой системе сеянца, питательных веществ, стимуляторов роста и микроэлементов;

предполагает своевременную обработку пестицидами и инсектицидами для защиты растения в начальный период от вредителей и болезней;

демонстрирует экологический и экономический эффект за счет уменьшения затрат на внесение удобрений и гербицидов непосредственно в почву, сокращает число агротехнических уходов;

позволяет проводить поштучный высев, что сокращает расход посевного материала, устраняет конкуренцию всходов за влагу и элементы питания, не требует трудозатрат на пикировку и прореживание сеянцев.

Данный подход успешно применяется в сельском хозяйстве. Дражирование осуществляется в устройствах разного объема, обеспечивающих вращение семян с одновременной подачей специально подобранных порошков и растворов.

Ключевыми требованиями к применяемым в качестве композиционных смесей препаратам можно считать:

исключение пылеобразования без снижения всхожести семян;

полное покрытие семян с образованием единообразных по форме драже;

предотвращение слипаемости семян в процессе дражирования;

водорастворимость и физиологическая инертность полимеров;

совместимость с требуемыми биологическими агентами и химическими веществами;

возможность хранения до 9 месяцев без потери всхожести [1].

При этом важно указать, что одним из недостатков дражирования является более высокая стоимость посевного материала и сравнительно ограниченный срок хранения готовой семенной продукции, в связи с чем дражированные семена рекомендуется использовать в случаях, где по технологии требуется посев отдельными семенами при выращивании посадочного материала в лесных питомниках; а также при проведении искусственного лесовосстановления на труднодоступных участках вдали от стен леса и других естественных источников обсеменения.

Для получения дражированных семян хозяйственно ценных хвойных пород целесообразно применять различные составы с учетом того, что защитно-питательная оболочка семени на основе органоминеральных ингредиентов влияет на условия его прорастания, предохраняет семена и всходы от неблагоприятных условий среды [7].

Согласно ГОСТ 32917-2014 [2] процесс дражирования направлен на унификацию массы, формы и размера обрабатываемых семян. Данный метод позволяет, в свою очередь, провести точный высев и сократить норму посева ценных семян на 20–25 %. Технологию дражирования целесообразно применять для семян I класса качества, обладающих высокой по сравнению с более низкокачественным посевным материалом энергией прорастания.

Исключительную значимость имеет состав компонентов оболочки для дражирования семян. В качестве связующего могут при-

меняться различные вещества, которые должны отвечать следующим требованиям:

- придавать драже необходимую прочность;
- не вступать в нежелательные химические реакции с почвенным субстратом;
- быть легко растворимыми в воде.

Крайне важным моментом является установление их оптимальных концентраций, поскольку их превышение может существенно снизить биометрические показатели сеянцев хвойных пород или вовсе оказать угнетающее действие на семя в период его прорастания, что повлечет за собой сокращение выхода стандартного посадочного материала.

Проведенные в ФБУ «СПбНИИЛХ» исследования с различными полимерными составами для дражирования семян ели европейской и сосны обыкновенной позволяют рекомендовать в качестве дражировочных смесей два состава: на основе эпина и на основе циркона. Сеянцы, полученные из дражированных данными составами семян, показали наилучшие результаты по биометрическим параметрам, как в первый год выращивания, так и после прохождения сеянцами этапов доращивания и закалывания.

Соотношение компонентов, входящих в состав рекомендуемых дражировочных смесей, приведено в таблице.

Таблица

Состав рекомендуемых смесей для дражирования семян

Компонент	Концентрация, %
Смеси на основе эпина	
Растительные полисахариды	62–72
Натриевая соль карбоксиметилцеллюлозы	10–12
Стимулятор роста (эпин)	4–6
Фунгицид (прозаро)	3–5
Вода	5–21
Смеси на основе циркона	
Древесная мука	72
Стимулятор роста (циркон)	1
Полиакриламид	5
Вода	22

Важно отметить, что входящие в составы компоненты эпин и циркон являются стимуляторами роста растений и включены в этом качестве в Государственный каталог пестицидов и агрохимикатов, разрешенных к применению на территории Российской Федерации, доступны для приобретения, поэтому могут использоваться в промышленных масштабах.

С учетом результатов многолетних исследований, проведенных в ФБУ «СПбНИИЛХ», установлено, что наиболее оптимальные по

размеру и форме драже образуются при следующих условиях [12]:

- скорость вращения барабана дражиратора – 2–2,2 об/с;
- угол наклона барабана устройства – 40–45°;
- длительность дражирования – 45–60 мин;
- диаметр полученных драже – порядка 3–5 мм;
- сушка полученных драже – 25–30 °С.

Процесс дражирования семян ели и сосны начинается с загрузки их в барабан дражиратора, затем туда, при вращающемся бараба-

не, добавляется вода для смачивания семян, после чего постепенно вводятся компоненты смеси для дражирования в соотношении 1:6 (одна часть семян и шесть частей компонентов, образующих оболочку) с обеспечением равномерности покрытия посевного материала. В зависимости от применяемого состава дополнительные ингредиенты могут быть либо в сухом (порошкообразном) виде, либо примешиваются в водный раствор. При этом важно визуально контролировать размер и форму получаемых драже.

Процесс дражирования в среднем занимает 40–60 минут. Дражированные семена должны быть откалиброваны на системе решет заданного диаметра и в готовом виде иметь фракции в пределах 3,0–4,0 мм. Сушка полученных драже осуществляется при комнатной температуре до оптимальной влажности (не более 15 %). Хранить обработанные семена необходимо при температуре 0–2°С в стеклянных герметично закрытых емкостях, снабженных биркой с полной информацией о семенах и составе дражировочной смеси. Срок хранения драже достигает 9 месяцев без потери всхожести семян.

Данные рекомендации по выращиванию сеянцев ели европейской и сосны обыкновенной с использованием дражированных семян распространяются на технологию выращивания посадочного материала с ЗКС.

Технология выращивания посадочного материала с ЗКС с использованием дражированных семян ели европейской и сосны обыкновенной включает в себя различные этапы. Это подбор контейнеров оптимальной конструкции и размера, подготовка субстрата и посев семян.

В нашем случае при выращивании сеянцев с ЗКС целесообразно использовать кассеты Plantek 81F со следующими техническими характеристиками:

- внешние габариты – 38,5×38,5×7,3 см;
- размер ячейки – 4,1×4,1×7,3 см;
- масса – 970 г;
- количество ячеек – 81 шт.;

– объем ячейки – 85 см³;

– количество сеянцев на 1 м² полезной площади теплицы – 546 шт.

Направляющие ребра и вертикально расположенные щели в ячейках кассеты создают оптимальные условия для естественного развития корневой системы сеянцев. Боковые щели способствуют аэрации субстрата, а также выполняют роль дренажа в случае чрезмерного полива. На дне ячейки имеются отверстия, позволяющие автоматизировать процесс извлечения сеянцев из ячеек. Освободившиеся кассеты промывают и дезинфицируют горячей водой (80°С) для снижения риска распространения болезнетворных организмов, грибов и семян сорной растительности.

Для установления пределов оптимальной влажности отбирается до 10 кассет, которые увлажняются до состояния полного насыщения водой и затем взвешиваются. Полученная масса считается предельной. Эти же кассеты в дальнейшем используются для определения текущей массы, поэтому их необходимо промаркировать. Для большей достоверности результатов контроля отобранные кассеты должны располагаться в разных частях теплицы.

Важно отметить, что ель европейская переносит колебания влажности лучше других хвойных пород, в то время как сосна обыкновенная более устойчива к засухе, но чувствительна к чрезмерному поливу [6].

Важным фактором при выращивании качественного посадочного материала с ЗКС является состав субстрата. Его оптимальной основой служит верховой торф. Однако известно, что рекомендуемая кислотность субстрата для сеянцев ели европейской имеет рН = 4,5–5,0, а для сосны обыкновенной – рН = 5,0–5,5. В связи с этим для снижения кислотности торфа применяют доломитовую муку. Верховой сфагновый торф имеет благоприятный водно-воздушный режим, а также обладает антисептическими свойствами, препятствуя развитию патогенной микрофлоры. Использование продезинфицирован-

ного паром торфа позволяет предотвратить развитие болезней, прорастание сорной растительности и попадания в субстрат вредных насекомых.

Поскольку верховой торф беден азотом, фосфором, калием и микроэлементами, без которых невозможно нормальное развитие растений, для приготовления субстрата применяют современные почвенные удобрения, обеспечивающие высокую степень усвоения питательных веществ. Оптимальный минеральный состав торфяного субстрата для выращивания сеянцев хвойных пород с ЗКС определен на основе многочисленных теоретических исследований и практических опытов по культивированию подобного посадочного материала в тепличных комплексах Российской Федерации и зарубежных стран. Рекомендуется использовать торфяной субстрат со следующими характеристиками: рН = 4,5–5,0, значение показателя электропроводности для растений – 1,5–1,8 мС/см [5].

Заполнение кассет готовым субстратом происходит на автоматизированной линии, установленной в лесном питомническом комплексе.

С помощью лункообразователя в центре каждой ячейки образуется углубление, в которое помещается дражированное семя. Целесообразно помимо ручного труда использовать сеялку вакуумного типа, но важно учитывать, что при этом возможно засорение посевных отверстий частицами отслаивающейся оболочки драже.

После посева семян в лунки ячейки кассеты присыпаются ровным слоем инертного материала – мульчи – для предотвращения, с одной стороны, испарения влаги, с другой – появления водорослей и мхов при ее избытке. Данный процесс осуществляется автоматически с помощью мульчирующей установки. Материал для мульчирования (например, вермикулит, хвойные опилки и др.) не должен содержать возбудителей грибных болезней и семян сорной растительности.

Засеянные кассеты размещаются в теплице на подставках высотой не менее 20 см для обеспечения слива излишней поливочной воды, а также обеспечения циркуляции воздуха под кассетами и обеспечения корневой системы всходов кислородом.

Заключение

Подготовленные нами научно обоснованные рекомендации по дражированию семян ели европейской и сосны обыкновенной для повышения эффективности производства посадочного материала древесных пород с ЗКС

Выращивание сеянцев с ЗКС дает возможность обеспечения лесопользователей стандартным посадочным материалом для лесокультурного производства всего за один год, что подтверждается результатами исследований по выращиванию сеянцев с ЗКС на основе дражированных семян.

Посадочный материал, полученный при использовании дражированных семян, обладает высокими качественными и количественными характеристиками. Однако следует отметить и определенное увеличение затрат на предпосевную подготовку семян, а также ряд технологических особенностей (например, изменение конструкции сеялки) при автоматизированном посеве дражированных семян в условиях лесных селекционно-семеноводческих центров.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о целесообразности изучения вопроса динамики прорастания и роста лесных культур, полученных путем посева дражированных семян в открытом грунте. Данный подход может быть актуален при создании лесных культур, прежде всего, на труднодоступных территориях, а также при неблагоприятных для развития древесных пород почвенно-климатических условиях.

Полученные результаты могут быть рекомендованы к применению в лесных питомниках при совершенствовании технологии выращивания сеянцев хвойных древесных пород.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Гончаров, О.Г. Дражирование и инкрустация семян / О.Г. Гончаров // Персональный сайт преподавателя Гончарова О.Г. КГБПОУ «Каменский агротехнический техникум». – № 7640(177). – URL: http://k-a-t.ru/sxt/3-zashita_draj/index.shtml (дата обращения: 17.09.2021).
2. ГОСТ 32917-2014. Семена овощных культур и кормовой свеклы дражированные. Посевные качества. Общие технические условия: дата введ. 2016–01–01 / разработ. ФГБНУ ВНИИССОК, ФГБОУ ВПО Российским государственным аграрным университетом МСХА им. К.А. Тимирязева, Ассоциацией по семеноводству овощных культур «Сортсеменовощ», ФГБУ «Россельхозцентр» // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации / АО «Кодекс». – URL: <http://docs.cntd.ru/document/1200114255> (дата обращения: 20.09.2021).
3. Государственная программа Российской Федерации «Развитие лесного хозяйства» на 2013–2020 годы: утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 15.04.2014 № 318 (ред. 31.03.2020) // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: офиц. сайт / Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. – Москва, 2013. – URL: http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/e82/GP_2013-2020.pdf (дата обращения: 10.10.2021).
4. Данченко, А.М. Древоводство: учебное пособие для вузов / А.М. Данченко, С.А. Кабанова, М.А. Данченко. – М.: Издательство Юрайт, 2019. – 249 с.
5. Жигунов, А.В. Выращивание посадочного материала с закрытой корневой системой в Устьянском тепличном комплексе: практические рекомендации / А.В. Жигунов, А.И. Соколов, В.А. Харитонов. – Петрозаводск: Институт леса Карельского НЦ РАН, 2016. – 43 с.
6. Зайцева, М.И. Выращивание и использование сеянцев сосны и ели с закрытой корневой системой в Республике Карелия: учеб. пособие / М.И. Зайцева, С.А. Степанов. – Пенза: МЦНС «Наука и Просвещение», 2016. – 34 с.
7. Исследование и разработка агротехнологии выращивания лесного посадочного материала хвойных пород на основе применения дражированных семян: отчет о НИР (заключ.) / ГНУ «Институт леса НАН Беларуси»; рук. Копытков В.В.; исполн.: Майсеенок А.П. [и др.]. – Гомель, 2011. – 45 с. – Библиогр.: с. 45. – № ГР 20111103.
8. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ: принят Госдумой 08.11.2006: по состоянию на 01.09.2021 // КонсультантПлюс: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: <http://www.consultant.ru/popular/newwood/> (дата обращения: 13.10.2021).
9. Мухин, В.Д. Дражирование семян сельскохозяйственных культур / В.Д. Мухин. – М.: Колос, 1971. – 93 с.
10. Новосельцева, А.И. Справочник по лесным питомникам / А.И. Новосельцева, Н.А. Смирнов. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 280 с.
11. О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования воспроизводства лесов и лесоразведения: Федеральный закон от 19.07.2018 № 212-ФЗ, Москва // КонсультантПлюс: офиц. сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Электрон. справ. правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_302854/ (дата обращения: 13.10.2021).
12. Разработать рекомендации по оценке качества семян хвойных пород и способу подготовки их к посеву с целью повышения грунтовой всхожести: отчет о НИР (заключ.) / ЛенНИИЛХ; рук. Альберт В.Э.; исполн.: Пелевина Н.Н. [и др.]. – Л., 1990. – 103 с. – Библиогр.: с. 38–40. – № ГР 01860055104. – Инв. № 02.9.10 015453.
13. Энциклопедия лесного хозяйства. В 2 т. Т. 1 / Гл. ред. С.А. Родин. – М.: ВНИИЛМ, 2006. – 424 с.

REFERENCES

1. Goncharov O.G. Drazhivovanie i inkrustatsiya semyan. *Personal'nyi sait prepodavatelya Goncharova O.G. KGBPOU "Kamenskii agrotekhnicheskii tekhnikum"*, no. 7640(177), http://k-a-t.ru/sxt/3-zashita_draj/index.shtml. (In Russian)
2. GOST 32917-2014. Semena ovoshchnykh kul'tur i kormovoi svekly drazhivovannye. Posevnye kachestva. Obshchie tekhnicheskie usloviya : data vvod. 2016–01–01, razrab. FGBNU VNISSOK, FGBOU VPO Rossiiskim gosudarstvennym agrarnym universitetom MSKHA im. K.A. Timiryazeva, Assotsiatsiei po semenovodstvu ovoshchnykh kul'tur "Sortsemovoshch", FGBU "Rossel'khoztsentr", <http://docs.cntd.ru/document/1200114255>. (In Russian)
3. Gosudarstvennaya programma Rossiiskoi Federatsii "Razvitie lesnogo khozyaistva" na 2013–2020 gody: utv. Postanovleniem Pravitel'stva Rossiiskoi Federatsii ot 15.04.2014 no. 318, http://www.mnr.gov.ru/upload/iblock/e82/GP_2013-2020.pdf. (In Russian)
4. Danchenko A.M., Kabanova S.A., Danchenko M.A. Drevovodstvo: uchebnoe posobie dlya vuzov, Moscow, 2019, 249 p. (In Russian)
5. Zhigunov A.V., Sokolov A.I., Kharitonov V.A. Vyrashchivanie posadochnogo materiala s zakrytoi kornevoi sistemoi v Ust'yanskom teplichnom komplekse: prakticheskie rekomendatsii. Petrozavodsk, 2016, 43 p. (In Russian)
6. Zaitseva M.I., Stepanov S.A. Vyrashchivanie i ispol'zovanie seyantsev sosny i eli s zakrytoi kornevoi sistemoi v Respublike Kareliya: ucheb. posobie, Penza, 2016, 34 p. (In Russian)
7. Issledovanie i razrabotka agrotekhnologii vyrashchivaniya lesnogo posadochnogo materiala khvoinykh porod na osnove primeneniya drazhivovannykh semyan: otchet o NIR (zaklyuch.). GNU "Institut lesa NAN Belarusi", ruk. Kopytkov V.V., ispoln.: Maiseenok A.P. [I dr.]. Gomel', 2011, 45 p. (In Russian)
8. Lesnoi kodeks Rossiiskoi Federatsii ot 04.12.2006 no. 200-FZ. Konsul'tantPlyus, <http://www.consultant.ru/popular/newwood/>. (In Russian)
9. Mukhin V.D. Drazhivovanie semyan sel'skokhozyaistvennykh kul'tur, Moscow, 1971, 93 p. (In Russian)
10. Novosel'tseva A.I., Smirnov N.A. Spravochnik po lesnym pitomnikam, Moscow, 1983, 280 p. (In Russian)
11. O vnesenii izmenenii v Lesnoi kodeks Rossiiskoi Federatsii i odel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii v chasti sovershenstvovaniya vosproizvodstva lesov i lesorazvedeniya: Federal'nyi zakon ot 19.07.2018 no. 212-FZ, http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_302854/ (In Russian)
12. Razrabotat' rekomendatsii po otsenke kachestva semyan khvoinykh porod i sposobu podgotovki ikh k posevu s tsel'yu povysheniya gruntovoi vskhozhesti: otchet o NIR (zaklyuch.). LeNNIILKH, ruk. Al'bert V.Eh., ispoln.: Pelevina N.N. [i dr.]. Leningrad, 1990, 103 p., no. GR 01860055104. (In Russian)
13. Ehntsiklopediya lesnogo khozyaistva. V 2 t, T. 1, Gl. red. S.A. Rodin, Moscow, 2006, 424 p. (In Russian)

Статья поступила в редакцию 29.10.2021