

УДК 630*232.32

В. В. Копытков, заведующий сектором (Институт леса НАН Беларуси);**В. Вл. Копытков**, доцент (Гомельский инженерный институт МЧС Республики Беларусь);**А. В. Боровков**, координатор проекта (Комитет лесного хозяйства Республики Казахстан);**Ю. А. Таирбергенов**, аналитик (Комитет лесного хозяйства Республики Казахстан)**ПЕРСПЕКТИВЫ И ПРОБЛЕМЫ ВЫРАЩИВАНИЯ ЛЕСНОГО ПОСАДОЧНОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПРЕПАРАТОВ**

Приведены результаты исследований по выращиванию лесного посадочного материала с применением композиционных полимерных препаратов. Показаны перспективы использования композиционных полимерных препаратов для предпосевной подготовки семян и защиты корневых систем растений от иссушения, что способствовало улучшению роста сеянцев и сохранению первоначального физиологического состояния растений от выкопки в питомнике до посадки при создании лесных культур.

The paper reports the results of investigations into the raising of seedlings of forest trees using polymer composite preparations. Prospects are evaluated for using such preparations in presowing preparation of seed and protection of root systems of plants from exsiccation to encourage the growth of the seedlings and keep the initial physiological state of the plants in the establishment of artificial stands, from lifting to planting.

Введение. Основное количество посадочного материала в настоящее время выращивается в условиях открытого грунта в постоянных лесных питомниках, которые располагают большими возможностями для совершенствования агротехники и технологии выращивания сеянцев и саженцев, улучшения качества и снижения затрат на их производство. Предпосевная подготовка семян является одним из важнейших направлений в повышении эффективности выращивания посадочного материала. От нее в значительной степени зависят грунтовая всхожесть, сроки появления всходов, количество всходов на одном погонном метре и качество сеянцев.

Большое внимание при выращивании стандартных сеянцев для создания качественных лесных культур уделяют выкопке посадочного материала в питомнике, сохранению первоначального физиологического состояния и предотвращению иссушения корневых систем сеянцев. В этом отношении композиционные полимерные препараты могут оказать существенное значение и предотвратить иссушение корневых систем растений.

Материалы и методы исследований. Изучение влияния предпосевной обработки семян на основе композиционных полимерных составов и целевых добавок проводили в восьми постоянных лесных питомниках Беларуси и двух питомниках Республики Казахстан.

Посевные качества дражированных семян хвойных пород определяли по ГОСТ 22617.2 [1], ГОСТ Р 50260 [2] и «Методическим указаниям по определению посевных качеств семян и нормы их высева в питомнике» [3] с некоторыми дополнениями.

Исследования проводились на основе отечественного и зарубежного опыта по получению композиционных полимерных препаратов для защиты корневых систем сельскохозяйственных и лесных культур, а также на основе имеющегося опыта проведения работ в Институте леса НАН Беларуси и Институте механики металлополимерных систем НАН Беларуси им. В. А. Белого [4, 5].

Разработка композиционных полимерных составов с различными целевыми добавками проводилась путем сочетания компонентов различных концентраций и природы. Изучение структуры композиционных полимерных препаратов для защиты корневых систем растений от иссушения проводили методом ИК-спектроскопии на спектрофотометре «Nicolet 2400» [6].

Основная часть. Из агротехнических приемов при выращивании сеянцев наиболее существенным является предпосевная подготовка семян, поэтому нами проведены исследования по определению посевных качеств лесных семян. Из табл. 1 видно, что энергия прорастания семян сосны обыкновенной варьирует от 37,3 до 54,2%, а лабораторная всхожесть составляет 61,7–96,0%.

Таблица 1

Результаты лабораторных исследований посевных качеств семян сосны обыкновенной

Место сбора семян	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %	Не проросшие семена, %, в том числе		
			здоровые	загнившие	пустые
Глубокский опытный лесхоз	50,3	92,3	4,0	3,7	–
Осиповичский опытный лесхоз	54,2	96,0	3,0	1,0	–
Корневская экспериментальная лесная база	47,3	89,7	0,7	8,3	1,3
	47,3	87,3	5,0	7,3	0,4
	37,3	61,7	9,0	25,3	4,0

Таблица 2

**Влияние различных фракций растительных полисахаридов (РПС)
на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной**

Вариант опыта	Размер частиц РПС, мкм	Энергия прорастания, %	Всхожесть, %
1	600	50,2	82,1
2	600	51,3	83,3
3	550	50,4	84,4
4	550	52,2	85,6
5	500	58,4	90,0
6	500	60,0	92,3
7	450	63,2	95,0
8	400	64,1	96,3
9	350	65,3	97,1
10	350	65,5	97,3
11	400	63,0	97,0
12	350	64,1	97,5

Анализ показал, что в лесхозах используют лесные семена различного класса качества. Наилучшими посевными качествами обладали семена сосны, собранные в Глубокском опытном лесхозе, а наименьшими – семена, собранные на Кореневской экспериментальной лесной базе Института леса НАН Беларуси.

Исследовано влияние органоминеральных составов при получении дражированных семян на их энергию прорастания и всхожесть. В табл. 2 приведены результаты исследований по влиянию органоминеральных составов на энергию прорастания и лабораторную всхожесть семян сосны обыкновенной. Анализ данной таблицы показывает, что от размера частиц растительных полисахаридов зависят энергия прорастания семян сосны обыкновенной и их всхожесть. С уменьшением размера фракций растительных полисахаридов увеличивается энергия прорастания и лабораторная всхожесть семян.

Исследования показали, что посевные качества дражированных семян сосны обыкновенной, ели обыкновенной и саксаула черного должны соответствовать требованиям, указанным в табл. 3.

Выравненность дражированных семян по размеру определяли путем использования ре-

шет с диаметром ячеек 2,5–4,5 мм. Для определения содержания драже с поврежденной оболочкой и дробленых драже просматривали три пробы по 100 драже.

Наличие количества семян в драже определяли путем раздавливания трех проб по 50 драже. За результат испытания принимали среднее арифметическое результатов трех проб по 50 драже.

Посевные качества дражированных семян хвойных пород определяли по ГОСТ 22617.2 [1], ГОСТ Р 50260 [2] и «Методическим указаниям по определению посевных качеств семян и нормы их высева в питомнике» [3] с некоторыми дополнениями. Энергия прорастания и всхожесть дражированных семян хвойных пород определяются со следующими дополнениями:

- используется двойная фильтровальная бумага;
- фильтровальная бумага гофрируется специальной машиной или вручную;
- высота одного зубца фильтровальной бумаги составляет 20 ± 1 мм;
- дражированные семена помещают на дно гофрированной фильтровальной бумаги с расстоянием не менее 4–5 мм друг от друга.

Таблица 3

Требования, предъявляемые к дражированным семенам

Наименование показателя	Норма		
	для сосны	для ели	для саксаула черного
Всхожесть, %, не менее	90	85	70
Чистота, %, не менее	90	85	60
Технические качества дражированных семян:			
– содержание драже с одним семенем, %, не менее	95	90	90
– содержание драже с двумя-тремя семенами, %, не более	3	5	5
– содержание драже без семян, %, не более	2	2	2
– содержание драже с поврежденной оболочкой (трещины), %, не более	2	2	2
– содержание драже с поврежденной оболочкой (трещины), %, не более	1	1	–
Выравненность драже по размеру, % не менее	85	85	85

Дражирование семян – один из перспективных способов, который заключается в помещении семян в оболочку из органоминеральных, инертных и других материалов на основе связующих, которые позволяют придавать ей требуемые физико-химические свойства. Большое значение при получении дражированных семян имеет технология и выбор материалов для драже. Технология дражирования семян в литературе освещена достаточно полно [7–12]. Однако для перехода теоретических разработок грануляторов до практического их применения для получения дражированных семян пройден большой путь.

Учеными Института леса НАН Беларуси совместно с Институтом механики металлополимерных систем им. В. А. Белого НАН Беларуси на общественных началах проведены научно-исследовательские и опытные работы по разработке опытного образца гранулятора и отработке композиционных составов для получения дражированных семян.

Для условий Беларуси и Казахстана наиболее доступным сырьем являются композиции на основе ПВС 5%-ной концентрации и NaКМЦ 2%-ной концентрации, которые выпускаются промышленными предприятиями.

Необходимо отметить, что данные полимеры обладают хорошей адгезией к дражированному материалу. Это позволяет увеличить выход качественных дражированных семян и уменьшить количество неиспользуемых материалов и целевых добавок при самом процессе. Выбор целевых добавок должен быть строго дифференцирован с учетом почвенно-климатических условий, сроков посева и конкретного вида семян. Для южных районов Беларуси и Казахстана целевые добавки должны обладать максимальной гигроскопичностью. Для север-

ных районов желательно использовать целевые добавки, которые имеют большую прочность гранул и сохраняются дольше в условиях длительного увлажнения и низкой температуры. Большие требования должны предъявляться и к водородному показателю всей дражирующей массы. Дражирующая масса должна иметь водородный показатель рН 4,5–7,0 в зависимости от используемых семян.

Существенное влияние на качество используемых дражированных семян имеет размер частиц всех компонентов драже, поэтому перед дражированием компоненты измельчают до определенной фракции и сепарируют. Этот процесс трудоемкий, длительный и требует дополнительных финансовых и других затрат. Данный факт значительно затрудняет внедрение в производство технологии получения дражированных семян. Питательные вещества и целевые добавки драже обеспечивают семена на начальном этапе роста достаточным количеством влаги. При дражировании семян доза и соотношение целевых добавок зависят от биологических особенностей древесных и кустарниковых пород, а также от компонентов и их концентраций.

Для лесокультурного производства большое значение имеет сохранение первоначального физиологического качества растений в период создания лесных культур и продления срока посадки растений.

Улучшить жизнеспособность посадочного материала можно путем обработки корневых систем полимерным покрытием, которое способствует оптимальному сохранению влаги в корневых системах растений, улучшает физиологическое их состояние и, как следствие, повышает приживаемость лесных культур.

Таблица 4

Сравнительная характеристика разработанного состава и известных аналогов для обработки корневых систем растений

Исследуемые показатели	Композиционные полимерные материалы		
	«Корпансил» производится в Беларуси (Институт леса)	«Альгинат натрия» а.с.1456060SU производится в России	«Гидрогель» производится в Англии
Количество погибших растений, %	3	11	6
Повреждение корневой системы при механизированной посадке, %	3	13	8
Вид аналогов	Водный раствор		Твердая форма
Возможность обработки партиями	+	+	–
Стоимость 1 л (кг) состава, дол. США	1,2	2,6	2,8
Расход на 1000 шт. однолетнего посадочного материала, л (кг)	2,5–3,0	2,0–3,0	2,2–3,1
Происхождение ингредиентов	Беларусь	Россия	Англия
Адгезия покрытия к поверхности корневой системы, Н/м	82–84	71–74	43–47
Внутренние напряжения покрытия, МПа	0,21–0,23	0,68–0,70	0,94–0,97

Таблица 5

**Состав и свойства разработанных композиций
для обработки корневых систем растений**

Компоненты и свойства	Содержание составов, мас. %		
	1	2	3
Компоненты			
1. Натрийкарбоксиметилцеллюлоза	8	6	4
2. Гумат-80	10	8	6
3. Эпин	4	3	2
4. Мочевиноформальдегидная смола	3	2	1
5. Вода	75	81	87
Свойства			
1. Повреждаемость корневых систем при автоматизированной посадке леса, %	2,1	2,2	3,4
2. Приживаемость растений на лесокультурной площади, %	96	97	95
3. Время для полного растворения покрытия, мин	54	54	51

Нами проведены исследования экономической и лесоводственно-экологической эффективности отечественного композиционного полимерного состава «Корпансил» и импортных различных препаратов, предназначенных для обработки корневых систем растений от иссушения. Были выбраны промышленно выпускаемый в Беларуси полимерный состав «Корпансил» и российский аналог на основе альгината натрия. Также для сравнительного анализа был взят химически сшитый «Гидрогель» английского производства на основе ПАА. В табл. 4 и 5 представлены полученные результаты на основе многолетнего сравнения отечественных и зарубежных композиционных полимерных материалов.

Анализ табл. 4 и 5 свидетельствует, что при обработке корневых систем разработанным составом «Корпансил» количество погибших растений снижается в 3–5 раз, а повреждаемость их при посадке – в 4–6 раз. Апробированные композиционные материалы в значительной степени способствуют увеличению прочностных показателей корневых систем растений. Наибольшее разрывное усилие зафиксировано на варианте с обработкой корней композиционным полимерным составом «Корпансил».

Обработка корневых систем сеянцев композиционными материалами позволяет не только предотвратить иссушение, повысить приживаемость их на лесокультурной площади, но и уменьшить механическую повреждаемость при транспортировке и посадке.

Производственный опыт работы лесопосадочных машин при создании лесных культур показывает, что при использовании для посадки неотсортированного посадочного материала резко снижается приживаемость лесных культур. Кроме того, иногда нарушается технологи-

ческий процесс посадки леса. Анализ лесных культур, созданных различным посадочным материалом с использованием автоматической посадочной машины «Илана», показал, что при использовании отсортированного посадочного материала хвойных пород приживаемость составила 91–97%. При использовании неотсортированного посадочного материала приживаемость составила 76–84%.

Заключение. Таким образом, проведенные исследования по выращиванию лесных сеянцев на основе использования композиционных полимерных препаратов для предпосевной подготовки семян и защиты корневых систем растений от иссушения позволяют сделать вывод об их лесоводственно-биологической эффективности.

Применение для посева дражированных семян различных древесных пород позволяет сэкономить семенной материал и более рационально использовать трудовые ресурсы по уходу за всходами. Композиционный полимерный препарат для дражирования семян должен быть дифференцирован по составу и концентрации в зависимости от применяемой древесной породы и почвенно-экологических условий. Повышение грунтовой всхожести семян и улучшение роста растений в начальный период обусловлено оптимизацией композиционного полимерного состава, входящего в состав драже.

Обработка корневых систем сеянцев водным раствором композиционного полимерного состава «Корпансил» способствовала на 8–15% повышению приживаемости лесных культур хвойных пород, а также уменьшению повреждаемости растений при посадке на 6–15%. При этом период посадки леса продлевается на 20–25 дней и исключается необходимость последующего дополнения лесных культур.

Литература

1. Семена сахарной свеклы. Методы определения всхожести, однородности и доброкачественности: ГОСТ 22617.2-94. – Минск, 1997. – С. 58–69.
2. Семена лука, моркови и томата дражированные. Посевные качества. Технические условия: ГОСТ Р 50260-92. – Введ. 01.07.1993. – М.: Госстандарт России, 1992. – С. 145–148.
3. Методические указания по определению посевных качеств семян и нормы их высева в питомнике / сост. В. В. Копытков. – Минск: Ин-т леса НАН Беларуси, 1997. – 35 с.
4. Исследование физико-механических свойств и подмолекулярной структуры эпоксидных смол при воздействии ультрафиолетового облучения и атмосферных условий / Л. С. Корецкая [и др.] // Физико-химическая механика материалов. – 1974. – № 6. – С. 100–103.
5. Копытков, В. В. Руководство по исследованию и применению композиционных материалов при лесовыращивании / В. В. Копытков. – М.: Лесная пром-сть, 1991. – 233 с.
6. Архипенко, В. И. Спектроскопия плазмы и природных объектов / В. И. Архипенко, В. С. Буракова, А. Ф. Чернявский. – Минск: Белорусская наука, 2007. – 488 с.
7. Состав для предпосевной обработки семян хвойных пород: пат. 12655 Респ. Беларусь МПК (2006) А01С 1/06 / заявл. 27.11.2006; опубл. 30.12.2009 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2009. – № 6 (71). – С. 38.
8. Новые методы предпосевной подготовки и посева семян хвойных древесных пород / В. В. Острошенко [и др.] // III тысячелетие – новый мир: тр. междунар. форума. – М.: АНЗ, 2001. – Т. 3. – С. 41–43.
9. Мухин, В. Д. Дражирование семян сельскохозяйственных культур / В. Д. Мухин. – М.: Колос, 1971. – 88 с.
10. Родин, А. Р. Перспективы использования полимеров в лесокультурном производстве / А. Р. Родин // Лесное хозяйство. – 1990. – № 12. – С. 11–15.
11. Копытков, В. В. Композиционные полимерные материалы при лесовыращивании / В. В. Копытков. – Минск: Белорусская наука, 2008. – 304 с.
12. Копытков, В. В. Технология получения дражированных семян на основе композиционных полимерных материалов / В. В. Копытков. – Гомель: ГГУ, 2008. – 165 с.

Поступила 29.02.2012