

УДК 630*232.32

А. В. Боровков, соискатель (Институт леса НАН Беларуси)

**РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ
ВЫРАЩИВАНИЯ СЕЯНЦЕВ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ
В ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ КАЗАХСТАНА**

Приведены результаты исследований по выращиванию сеянцев сосны обыкновенной с применением композиционных полимерных препаратов. Использование таких препаратов для предпосевной подготовки семян способствовало улучшению роста и развития сеянцев сосны обыкновенной, а применение их для посева дражированных семян позволило уменьшить норму высева семян с 60 до 45 кг/га.

The paper reports the results of investigations into the raising of seedlings of using polymer composite preparations. Use of composite polymeric preparations for seedbed preparation contributed to the improvement of seed growth and development *Pinus sylvestris* L. seedlings. Use for sowing of pelleted seeds of pine can reduce the seeding rate from 60 to 45 kg/ha.

Введение. Для создания лесных культур необходимо выращивать стандартный посадочный материал в постоянных лесных питомниках. Качество посадочного материала во многом зависит от агротехнических приемов выращивания его в питомнике (внесение удобрений, внекорневая подкормка, предпосевная подготовка семян и др.). Эти факторы оказывают различное влияние на физиологические показатели посадочного материала и на послепосадочный период роста сеянцев на лесокультурной площади.

Лесистость Казахстана составляет менее 5% и вопросам лесовыращивания уделяется большое внимание. Одним из действенных способов увеличения лесистости является получение стандартного посадочного материала. Территория лесного резервата представлена в основном ленточными борами с преобладанием сосновых насаждений. В резервате функционируют восемь лесных питомников, в которых выращиваются сеянцы сосны обыкновенной для последующей посадки на лесокультурную площадь. Ежегодно увеличиваются объемы посадки лесных культур, так, если в 2003 г. лесные культуры были созданы на площади всего 44 га, то в 2012 г. – 2842 га.

Композиционные полимерные материалы, используемые при дражировании семян, способствуют улучшению условий прорастания семян и предохраняют прорастающие всходы от неблагоприятных факторов среды. Благодаря дражированию укрупняется и унифицируется масса, форма и размер семян.

Материалы и методы исследований. Объектом исследований служили семена и сеянцы сосны обыкновенной разного возраста. Сеянцы сосны обыкновенной выращены в постоянном лесном питомнике Семипалатинского филиала резервата «Семей орманы».

Для внекорневых подкормок использовали 0,5%-ный раствор мочевины (0,5 кг удобрения на 100 л воды) или смесь (0,5 кг мочевины, 1,5 кг

суперфосфата и 0,5 кг хлористого калия на 100 л воды). Раствор удобрений перемешивали, затем отстаивали и процеживали. Для лучшего смачивания хвои в раствор добавляли 3–5%-ный водный раствор полимера. Внекорневые подкормки проводили в вечернее время, чтобы избежать ожогов. Норма рабочего расхода 800–1200 л/га.

Изучение характеристики корневых систем сеянцев хвойных пород проводили путем подсчета на одном растении: корней I, II и III порядков, общего числа корней на одном растении; длины корней I, II и III порядков, суммарной длины боковых корней. Изучение процесса образования микоризы на корнях сеянцев сосны по вариантам опыта проводили по общепринятым методикам И. А. Селиванова, Д. В. Веселкина, К. И. Еропкина [1–3].

В Канонерском филиале Карамурзинского лесничества 24 мая 2012 г. была выполнена работа по посеву семян сосны обыкновенной. До начала посевных работ проведены подготовительные работы: глубокая перепахка почвы на глубину 28–30 см с последующим боронованием; проверка работы поливной системы с применением дождевальной установки ДДН-70; стратификация семян способом снегования сроком более одного месяца (с 20 апреля 23 мая 2012 г.); глубокая перепахка почвы с последующим боронованием и прикатыванием; предпосевная обработка семян сосны; просеивание опилок для мульчирования посевов; развозка щитов для укрытия мульчированных посевов. Расход семян был строго регламентирован согласно инструкции и составил 1,91 г на 1 п. м. Использовали семена 1-го класса качества. Посев – 4-строчный. Всего на 1,0 га израсходовано 50,0 кг семян.

Математическая обработка полученных результатов полевых и лабораторных исследований осуществлялась с использованием статистических методов [4–6].

Результаты и обсуждение. Прослежена динамика формирования корневых систем и образование на них микоризы у сеянцев сосны в течение двух лет. На вариантах опыта, где вносились компосты, сеянцы имели более развитую корневую систему, которая характеризовалась увеличением числа корней I, II и III порядков на 25–30%, а их суммарной длины – в 1,3–1,5 раза.

Анализ динамики развития корневых систем у двухлетних сеянцев сосны и образования на них микоризы показал, что как на контроле, так и по вариантам опыта на корневых системах растений отмечается развитие трех форм микоризных окончаний: булавовидной, вильчатой и кораллоподобной. Однако на вариантах с двухкратной внекорневой подкормкой из расчета 1000 л/га процент развития сложной кораллоподобной формы микоризы в 1,4 раза превышал этот показатель на контроле. Причем кораллоподобные микоризы в виде скоплений по 30–46 шт. в одной точке отмечались на корнях I, II и III порядков.

Плотность микоризы на корневых системах однолетних сеянцев сосны обыкновенной, выращенных с использованием обычных семян, составила 30,3 шт./100 мм длины корней, а при использовании дражированных – 56,4 шт./100 мм. При выращивании двухлетних сеянцев сосны обыкновенной с использованием дражированных семян плотность микоризы на корневых системах составила 212,1 шт./100 мм. Данный показатель при использовании обычных семян составил 176,6 шт./100 мм.

Полученные результаты полевых исследований и замеры биометрических показателей сеянцев сосны обыкновенной обработаны сравнением выборок и статистических параметров.

При анализе использовали малые ($N \leq 20$; $N = 20$) и большие ($N_1 > 20$; $N_1 = 100$) выборки.

В табл. 1 и 2 даны показатели роста сеянцев сосны обыкновенной в зависимости от способа предпосевной подготовки семян и нормы их высева.

Анализ таблиц показывает, что высота надземной части сеянцев сосны обыкновенной зависит не только от степени обеспеченности почв элементами питания, но и от способа предпосевной обработки семян. Изучение полученных результатов исследований при выращивании сеянцев хвойных пород в постоянном лесном питомнике с различным уровнем обеспеченности почвы элементами питания показало существенные различия по высоте надземной части растений между инкрустированными и дражированными семенами по сравнению с контролем (намачивание в воде и препарате Бревисин).

Анализ полученных данных показал, что для обработки полученных результатов необходимо использовать большие выборки биометрических показателей. При этом увеличивается точность эксперимента и получается наиболее объективный результат исследований. При увеличении выборки показателей высоты сеянцев наблюдаются существенные различия не только в зависимости от способа предпосевной обработки семян, но и от нормы высева семян.

Закключение. Таким образом, проведенные исследования по выращиванию сеянцев сосны обыкновенной на основе использования композиционных полимерных препаратов для предпосевной подготовки семян позволяют сделать вывод об их лесоводственно-биологической эффективности.

Таблица 1

Показатели роста стандартных сеянцев сосны обыкновенной на опытных объектах

Варианты опыта – норма высева семян, кг/га	Средние показатели роста сеянцев	
	высота стволика, см	диаметр корневой шейки, мм
1 вариант – контроль – обычные семена сосны обыкновенной из расчета 60 кг/га	<u>5,2 ± 0,173</u> 4,9 ± 0,36	<u>2,0 ± 0,05</u> 1,7 ± 0,05
2 вариант – семена, намоченные в Бревисине – 60 кг/га	<u>5,4 ± 0,265</u> 5,1 ± 0,23	<u>2,1 ± 0,05</u> 1,7 ± 0,05
3 вариант – инкрустированные семена композиционным полимерным составом (КПС) – 60 кг/га	<u>8,4 ± 0,361</u> 5,2 ± 0,33	<u>2,1 ± 0,02</u> 1,7 ± 0,02
4 вариант – инкрустированные семена КПС – 45 кг/га	<u>8,7 ± 0,265</u> 5,1 ± 0,26	<u>2,3 ± 0,05</u> 2,0 ± 0,05
5 вариант – дражированные семена – 60 кг/га	<u>8,5 ± 0,2</u> 5,6 ± 0,26	<u>2,3 ± 0,05</u> 2,0 ± 0,05
6 вариант – дражированные семена – 45 кг/га	<u>9,2 ± 0,173</u> 5,4 ± 0,2	<u>2,4 ± 0,02</u> 2,2 ± 0,02

Примечание. Над чертой – показатели при удовлетворительной степени обеспеченности почвы элементами питания; под чертой – показатели при неудовлетворительной степени обеспеченности почвы.

Таблица 2

Показатели воздушно-сухой массы семян сосны обыкновенной по вариантам опыта

Варианты опыта – норма высева семян, кг/га	Воздушно-сухая масса, г		
	надземная	корней	всего
1 вариант – контроль – обычные семена сосны обыкновенной из расчета 60 кг/га	$0,78 \pm 0,06$ $0,67 \pm 0,06$	$0,12 \pm 0,03$ $0,10 \pm 0,03$	$0,90 \pm 0,05$ $0,77 \pm 0,04$
2 вариант – семена, намоченные в Бревисине – 60 кг/га	$0,98 \pm 0,07$ $0,88 \pm 0,06$	$0,22 \pm 0,02$ $0,19 \pm 0,01$	$1,20 \pm 0,06$ $1,07 \pm 0,05$
3 вариант – инкрустированные семена композиционным полимерным составом (КПС) – 60 кг/га	$0,95 \pm 0,06$ $0,85 \pm 0,05$	$0,24 \pm 0,02$ $0,17 \pm 0,01$	$1,09 \pm 0,06$ $1,02 \pm 0,04$
4 вариант – инкрустированные семена КПС – 45 кг/га	$0,98 \pm 0,05$ $0,67 \pm 0,06$	$0,22 \pm 0,04$ $0,10 \pm 0,03$	$1,18 \pm 0,05$ $0,77 \pm 0,04$
5 вариант – дражированные семена – 60 кг/га	$1,00 \pm 0,07$ $0,88 \pm 0,06$	$0,24 \pm 0,03$ $0,19 \pm 0,01$	$1,24 \pm 0,06$ $1,07 \pm 0,05$
6 вариант – дражированные семена – 45 кг/га	$1,15 \pm 0,06$ $0,85 \pm 0,05$	$0,20 \pm 0,04$ $0,17 \pm 0,01$	$1,35 \pm 0,06$ $1,02 \pm 0,04$

Примечание. Над чертой – показатели при удовлетворительной степени обеспеченности почвы элементами питания; под чертой – показатели при неудовлетворительной степени обеспеченности почвы.

Использование для посева дражированных семян позволяет уменьшить норму высева с 60 до 45 кг/га. Улучшение роста растений обусловлено оптимизацией композиционного полимерного состава, входящего в состав драже. Важным моментом при дражировании семян является тот факт, что в композиционный полимерный материал можно вводить различные целевые добавки.

Увеличение числа корней и их длины на корневых системах семян во второй вегетационный период повлияло на активное формирование развитых (коралловидных) форм микоризных окончаний и привело к увеличению степени микоризности растений. Особенно это отразилось в вариантах с внекорневыми подкормками из расчета 1000 л/га. Показатель плотности микоризы на корнях двухлетних семян в вариантах после двухкратной внекорневой подкормки превышал контроль в 1,5–1,7 раза.

Литература

1. Селиванов И. А. Микосимбиотрофизм как форма консортивных связей в растительном покрове Советского Союза. М.: Наука, 1981. 232 с.
2. Веселкин Д. В. Строение и микоризация корней семян ели и пихты при изменении почвенного субстрата. Лесоведение. 2002. № 3. С. 12–17.
3. Еропкин К. И. О взаимосвязи форм микоризных окончаний у хвойных // Микориза растений: респ. сб. науч. тр. Пермь, 1979. С. 61–77.
4. Рокицкий П. Ф. Биологическая статистика. Минск: Высшая школа, 1967. 323 с.
5. Лакин Г. Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1990. 352 с.
6. Зайцев Г. Н. Математическая статистика в экспериментальной ботанике. М.: Наука, 1984. 424 с.

Поступила 04.04.2014