

ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА ДРАЖИРОВАНИЯ СЕМЯН СОСНЫ КОРЕЙСКОЙ (*PINUS KORAIENSIS* SIEBOLD ET ZUCC.) НА ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОМ ДРАЖИРАТОРЕ

В статье рассматриваются работы по дражированию семян сосны корейской. Рассчитаны ориентировочные нормы затрат рабочего времени на дражирование семян электромеханическим способом.

Ключевые слова: сосна корейская, дражиратор, дражирование, семена, норма времени.

V.N.Usov, V.V. Ostroshenko, R.Yu. Akimov

THE RESEARCH OF THE TECHNICAL PROCESS OF KOREAN PINE (*PINUS KORAIENSIS* SIEBOLD ET ZUCC.) SEED COATING ON THE ELECTRO-MECHANICAL PELLETING DEVICE

*The article deals with the work on the mechanized Korean pine (*Pinus Koraiensis* Siebold et Zucc.) seed coating. The approximate standards of the work time costs on the seed coating by the electromechanical method are calculated.*

Key words: Korean pine, pelleting device, seed coating, seeds, time standard.

Введение. Дражирование – предпосевная обработка семян, цель которой состоит в выравнивании их поверхности, обеспечении проростков на ранних фазах развития необходимыми элементами минерального питания, а также в защите их от вредителей и болезней.

Дражирование семян заключается в покрытии семени оболочкой, в которую входят связующие вещества, элементы питания и другие компоненты. В результате дражирования образуются гранулы (драже) диаметром, зависящим от размера семян, пригодные для хранения, транспортировки и точечного высева. К моменту прорастания семени в почве гранула растворяется, обеспечивая проросток элементами питания и защищая его от агрессивной почвенной флоры [2].

Вплотную дражированием семян стали заниматься после Второй мировой войны, первоначально в США, Англии, Канаде, Новой Зеландии, а затем – и в других странах [2, 3]. В настоящее время этот эффективный прием предпосевной подготовки семян применяется в промышленных масштабах в сельском хозяйстве нашей страны и за рубежом – при посеве мелкосеменных культур (овощные, сахарная свекла, хлопчатник) [3].

В лесном хозяйстве России первые опыты по дражированию и посеву мелких семян хвойных древесных пород (сосна обыкновенная, ель аянская) были начаты в 1980-е годы сотрудниками ЛенНИИЛХа [2]. При разработке данного способа был использован лабораторный электромеханический дражиратор. Скорость вращения дражиратора – 2-2,2 с⁻¹, угол наклона – 40°, длительность дражирования – 1-1,5 ч, диаметр полученных драже – 3,5-4,5 мм. Всхожесть дражированных семян, использованных в опытах, в грунте снижалась по сравнению с контролем на 7-9 %, но в дальнейшем энергия роста однолетних сеянцев в этих опытах повышалась в пределах 5-7% по отношению к контролю.

Дражиратор, который был применен в наших опытах, изготовлен на базе мотора-редуктора МУ-100 АРУ мощностью 120 Вт, скорость его вращения – 150-300 об. мин., угол наклона – 40°, объем емкости дражиратора – 8 л, длительность дражирования – 10 мин. Гранулы, полученные в результате опытов, имеют диаметр 9-17 мм.

Первые опыты по дражированию семян на Дальнем Востоке были проведены с лиственницей Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr.) в Чумиканском лесхозе Хабаровского краевого управления лесами [1]. В последующем аналогичные работы были продолжены на кафедре лесоводства Института лесного и лесопаркового хозяйства ПГСХА. Нами было проведено изучение возможности механизированного дражирования семян сосны корейской (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.). Посевы

дражированных семян показали, что дражирование легко включается в технологический процесс выращивания посадочного материала, не требует больших трудовых и материальных затрат и может повысить эффективность лесовосстановления [2].

Цели исследований: изучение технологического процесса дражирования семян и нормирование работ по дражированию.

Задачи исследований:

- 1) отработка технологического процесса дражирования семян сосны корейской;
- 2) нормирование работ по дражированию семян;
- 3) расчет нормативов затрат рабочего времени, необходимых для дражирования.

Материалы и методы исследований. Опытные работы проведены на кафедре лесоводства ПГСХА. Дражирование семян сосны корейской было проведено на электромеханическом дражираторе, сконструированном на кафедре лесоводства ПГСХА (рис. 1).

Перед дражированием семена в течение 30–60 мин обрабатывали стимуляторами роста: цирконом и эпином. Концентрация раствора: 0,5 мл/2 л воды [4–8].

Семена смешивали с дражировочной смесью из расчета: на 250 г семян 60 г клеящего вещества и 60 г древесной золы.



Рис. 1. Электромеханический дражиратор

Изготовленные драже подсушивали 4–6 ч в помещении при комнатной температуре.

По окончании просушивания определяли прочность приклеивания наполнителя к семенам и степень формирования драже (рис. 2).



Рис. 2. Дражированные семена сосны корейской

Для определения нормы времени на операцию «дражирование семян» были выполнены наблюдения по методу *хронометраж*. Нормирование работ по дражированию проведено по стандартной методике [9].

Результаты исследований и их обсуждение. В результате выполненных исследований было установлено, что технологический процесс дражирования семян может быть разделен на шесть приемов:

- 1) взвешивание и засыпка семян (орехов) в дражиратор;
- 2) добавление в семена связующего вещества (клей ПВА);
- 3) перемешивание орехов с клеем;
- 4) добавление наполнителя (древесная зола);
- 5) измельчение комочков дражировочной смеси;
- 6) завершение процесса дражирования, извлечение гранул из рабочей емкости дражиратора.

Для расчета значений нормы времени по технологическим операциям с требуемой точностью было выполнено по двадцать четыре замера затрат рабочего времени для каждого технологического приема. Длительность замеров по приемам операции приведена в таблице 1.

Таблица 1

Хронометражная карточка

Прием	Продолжительность приемов по циклам, с												Число замеров после очистки хронометражных рядов	Длительность замеров, с	Средняя длительность замера, с
	$\frac{1}{13}$	$\frac{2}{14}$	$\frac{3}{15}$	$\frac{4}{16}$	$\frac{5}{17}$	$\frac{6}{18}$	$\frac{7}{19}$	$\frac{8}{20}$	$\frac{9}{21}$	$\frac{10}{22}$	$\frac{11}{23}$	$\frac{12}{24}$			
Засыпка в дражиратор орехов	$\frac{58}{59}$	$\frac{61}{60}$	$\frac{63}{62}$	$\frac{65}{54}$	$\frac{56}{58}$	$\frac{57}{59}$	$\frac{66}{60}$	$\frac{59}{63}$	$\frac{59}{64}$	$\frac{63}{62}$	$\frac{64}{64}$	$\frac{58}{60}$	24	1454	61
Добавление в семена связующего вещества	$\frac{128}{65}$ *	$\frac{52}{61}$	$\frac{141}{60}$	$\frac{58}{55}$	$\frac{59}{53}$	$\frac{58}{62}$	$\frac{60}{52}$	$\frac{64}{59}$	$\frac{65}{71}$	$\frac{67}{62}$	$\frac{68}{60}$	$\frac{68}{56}$	22	1335	61
Перемешивание орехов с клеем	$\frac{246}{242}$	$\frac{181}{242}$	$\frac{183}{247}$	$\frac{120}{180}$	$\frac{244}{182}$	$\frac{243}{182}$	$\frac{183}{182}$	$\frac{180}{180}$	$\frac{259}{180}$	$\frac{241}{181}$	$\frac{182}{184}$	$\frac{240}{187}$	23	4751	207
Добавление наполнителя	$\frac{188}{69}$	$\frac{64}{91}$	$\frac{63}{96}$	$\frac{69}{98}$	$\frac{69}{105}$	$\frac{67}{101}$	$\frac{63}{103}$	$\frac{63}{103}$	$\frac{96}{96}$	$\frac{100}{97}$	$\frac{93}{97}$	$\frac{68}{106}$	23	1977	86
Измельчение комочков дражировочной смеси	$\frac{58}{63}$	$\frac{64}{66}$	$\frac{60}{56}$	$\frac{62}{59}$	$\frac{65}{66}$	$\frac{63}{67}$	$\frac{63}{65}$	$\frac{59}{64}$	$\frac{61}{62}$	$\frac{68}{67}$	$\frac{61}{56}$	$\frac{63}{56}$	24	1494	62
Извлечение гранул	$\frac{54}{54}$	$\frac{53}{54}$	$\frac{60}{56}$	$\frac{62}{58}$	$\frac{67}{57}$	$\frac{67}{65}$	$\frac{59}{59}$	$\frac{60}{68}$	$\frac{60}{61}$	$\frac{57}{60}$	$\frac{158}{55}$	$\frac{181}{58}$	22	1304	59
Производственный результат, кг	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	$\frac{0,25}{0,25}$	24	6	0,25

Примечание: *числитель – замеры с первого по двенадцатый, знаменатель – замеры с тринадцатого по двадцать четвертый; **курсивом выделены случайные (нетипичные) замеры, исключенные при очистке хронометражных рядов.

Показатели устойчивости хронометражных рядов во всех случаях оказались в пределах нормативных значений:

- ряд «Взвешивание и засыпка орехов в дражиратор» – $K_y = 1,22$;
- ряд «Добавление в семена связующего вещества» – $K_y = 1,31$;
- ряд «Перемешивание орехов с клеем» – $K_y = 1,37$;
- ряд «Добавление наполнителя» – $K_y = 1,68$;
- ряд «Измельчение комочков дражировочной смеси» – $K_y = 1,21$;
- ряд «Извлечение гранул» – $K_y = 1,28$.

Точность наблюдений по хронометражным рядам характеризуется следующими показателями:

• по ряду «Взвешивание и засыпка орехов в дражиратор»:
среднее квадратическое отклонение (δ) $\delta = \sqrt{115/23} = \pm 2,24$;

средняя ошибка (m) $m = \pm 2,24/4,9 = \pm 0,46$;

точность наблюдения (ϵ) $\epsilon = \pm 100 \cdot 0,46/61 = 0,75 \%$;

• по ряду «Добавление в семена связующего вещества»:

точность наблюдения (ϵ) $\epsilon = \pm 100 \cdot 5,72/61 = 9,38 \%$;

• по ряду «Перемешивание орехов с клеем»:

точность наблюдения (ϵ) $\epsilon = \pm 100 \cdot 6,74/207 = 3,26 \%$;

• по ряду «Добавление наполнителя»:

точность наблюдения (ϵ) $\epsilon = \pm 100 \cdot 3,56/86 = 4,13 \%$;

• по ряду «Измельчение комочков дражировочной смеси»:

точность наблюдения (ϵ) $\epsilon = \pm 100 \cdot 0,73/6 = 1,18 \%$;

• по ряду «Извлечение гранул»:

точность наблюдения (ϵ) $\epsilon = \pm 100 \cdot 0,94/59 = 1,59 \%$.

Средняя продолжительность одного производственного цикла составляет 536 сек.

Норма времени для производственной операции дражирование семян сосны корейской (t_v) рассчитывается по формуле

$$t_v = M/Q_{ср};$$

где M – средняя продолжительность одного производственного цикла;

$Q_{ср}$ – средний производственный результат.

$$t_v = 536/0,25 = 35,7 \text{ мин/кг.}$$

Норма выработки (H_B) для данного вида работы при продолжительности восьмичасовой рабочей смены равна: $H_B = 407/35,7 = 11,4$ кг семян сосны кедровой корейской в смену.

Выводы. Проведенное исследование технологического процесса дражирование семян сосны корейской кедровой показало, что данная производственная операция состоит из шести технологических приемов:

1. Взвешивание и засыпка орехов в дражиратор.
2. Добавление в семена связующего вещества (клей ПВА).
3. Перемешивание орехов с клеем.
4. Добавление наполнителя (древесная зола).
5. Измельчение комочков дражировочной смеси.
6. Завершение процесса дражирования, извлечение гранул из рабочей емкости дражиратора.

Из выделенных приемов наиболее трудоемким и ответственным, с точки зрения качества выполняемой работы, является третий – «Перемешивание орехов с клеем». Качественное выполнение этого приема определяет уровень выполнения всей технологической операции. При выполнении этой работы исполнителю следует быть предельно внимательным, так как допущенный брак не всегда может быть исправлен.

Норма времени на дражирование семян древесной породы, использованной в опытах, составляет 35,7 мин/кг. Норма выработки для восьмичасовой рабочей смены равна 11,4 кг дражированных семян. Данная норма может быть рекомендована как ориентировочная для работ по дражированию семян на электромеханических дражираторах, сходных по техническим характеристикам с дражиратором, использованным в наших опытах.

Литература

1. *Гуков Г.В., Острошенко В.В., Острошенко Л.Ю.* Использование стимуляторов роста и дражирование семян при лесовосстановлении на Дальнем Востоке // Проблемы охраны лесов и многоцелевого лесопользования: тр. ДальНИИЛХ.– Хабаровск: Изд-во ДальНИИЛХ, 2005. – Вып. 38. – С. 175–183.
2. *Маслаков Е.Л., Лебедеенко Л.А., Альберт В.Э.* Разработать систему мероприятий и определить нормативы по срокам сбора, переработки, хранению и подготовки семян сосны и ели к посеву, обеспечивающие 90%-ную всхожесть при выращивании сеянцев с закрытыми корнями в условиях теплиц. Заключительный отчет. – Л., 1985. – 105 с.
3. *Мухин В.Д.* Дражирование семян сельскохозяйственных культур. – М.: Колос, 1971. – 93 с.
4. *Пентелькина Н.В.* Экологически чистые технологии на основе использования стимуляторов роста // Экология. Наука, образование, воспитание: сб. науч. тр. / БГИТА. – Брянск, 2002. – Вып. 3. – С. 69–71.
5. *Пентелькина Ю.С.* Влияние стимуляторов на всхожесть семян и рост сеянцев хвойных видов: автореф. дис. ... канд. с-х. наук.– М.: Изд-во Моск. гос. ун-тлеса. – 2003. – 24 с.
6. *Пентелькина Н.В., Пентелькина Ю.С.* Влияние новых стимуляторов на качество сеянцев хвойных пород // Лесной комплекс: состояние и перспективы развития. – Брянск: Изд-во БГИТА, 2003. – Вып. 5.– С. 122–125.
7. *Пентелькина Н.В., Острошенко Л.Ю.* Выращивание сеянцев хвойных пород в условиях Севера и Дальнего Востока с использованием стимуляторов роста// Актуальные проблемы лесного комплекса. – Брянск: Изд-во БГИТА.– 2005. – Вып. 10. – С. 125–129.
8. Предпосевная обработка семян хвойных стимуляторами роста / *В.В. Острошенко [и др.]*// Тр. междунар. форума по пробл. науки, техники и образования. – М.: АНЗ, 2002. – Т. 3. – С. 75–77.
9. *Якушенко А.Д., Воронин И.В., Кожухов Н.И.* Организация, планирование и управление предприятиями лесного хозяйства. – М.: Лесная промышленность, 1983. – 344 с.

