

Ростов: Ростов. ун-т, 1980.— С. 49—102. [4]. Елисеева Н. В. Физические свойства и режим влажности слитых черноземов Западного Предкавказья // Почвоведение.— 1983.— № 4.— С. 56—63. [5]. Сухоруких Ю. И. Влияние периодического переувлажнения слитых почв на состояние каштана конского // Лесоведение.— 1985.— № 2.— С. 91—94. [6]. Уваров В. И. Верховодка в почвах предгорий Краснодарского края // Почвоведение.— 1970.— № 9.— С. 118—124. [7]. Уваров В. И. Изменения физических свойств слитых почв Краснодарского края // Лесоведение.— 1972.— № 10.— С. 39—43.

Поступила 5 мая 1986 г.

УДК 630*232.312.3

АЭРОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЛЕСНЫХ СЕМЯН И ИХ ПРИМЕСЕЙ

Л. Т. СВИРИДОВ

Воронежский лесотехнический институт

Аэродинамические свойства лесных семян (критическая скорость и коэффициент парусности), которые характеризуют их поведение в воздушном потоке, широко используются при теоретических исследованиях процессов обескрыливания, очистки и сортирования, а также для обоснования предельных и рабочих скоростей воздушного потока при очистке семян на семеочистительных машинах. Имеющиеся некоторые сведения [1, 2, 8] не могут быть в полной мере применены для указанных целей. Исследования Т. М. Соболевой [10], Е. П. Замысловского [4], А. К. Карабаки [5], Ю. И. Полупарнева и др. [9], хотя и достаточно полны, но в них не изучены аэродинамические свойства семян с крылом и примесей.

Нами в полном объеме изучены аэродинамические свойства семян и примесей сосны обыкновенной (Воронежская область), ели обыкновенной (Ленинградская область), лиственницы сибирской (Красноярский край), кленов остролистного, татарского и ясенелистного, ясеней обыкновенного и зеленого, вяза мелколистного (Воронежская область). Изучали семена естественного состояния (с крылом) и прошедшие обработку (обескрыленные), а также примеси, полученные в процессе обескрыливания. Влажность семян была равна 7...9 %.

Исследования аэродинамических свойств семян проводили на порционно-парусном классификаторе конструкции ВИМ [7], смонтированном в лаборатории кафедры механизации лесного хозяйства ВЛТИ. Для определения критической скорости семян и примесей каждой фракции в воздушном канале классификатора была установлена трубка Пито — Прандтля, соединенная со шлангом микроманометра типа ММН. Скоростное динамическое давление (P_d) находили по формуле

$$h_d = 10l\gamma_{сп} \sin \alpha, \quad (1)$$

где l — длина столбика спирта в наклонной трубке, мм;
 $\gamma_{сп}$ — плотность спирта, равная 0,81 г/см³;
 α — угол наклона трубки микроманометра, равный 10°.

По скоростному давлению определяли критическую скорость (м/с) [6]

$$U_{кр} = \sqrt{\frac{2gh_d}{\gamma}}, \quad (2)$$

где γ — плотность воздуха, равная 1,2 кг/м³;
 g — ускорение силы тяжести,

а затем рассчитывали коэффициент парусности (1/м) по формуле [3]

$$k_{п} = g/U_{кр}^2. \quad (3)$$

В опытах отбирали навески из средних образцов массой 20...25 г для крылатых и 50 г для обескрыленных семян. Измерения проводили в 20-кратной повторности для каждой породы. При визуальных наблюдениях было установлено, что исходная смесь обескрыленных семян хвойных пород содержит трудноотделимые примеси (чешуйки, хвою и т. д.). Поэтому нами произведено дополнительное разделение этой смеси на

парусном классификаторе с интервалом изменения скорости воздушного потока 0,5...1,0 м/с.

Полученные результаты обработаны методом вариационной статистики и представлены в таблице.

Критические скорости и коэффициенты парусности семян

Порода	Семена с крылом	Обескрыленные семена				
		крупные полнозернистые	тяжелые средние	средние и мелкие	поврежденные и щуплые	примеси
Сосна обыкновенная	1,77	7,80	7,06	5,6	3,32	—
	3,29	0,163	0,196	0,312	0,929	—
Ель обыкновенная	2,50	8,25	8,03	5,82	3,62	—
	1,57	0,144	0,152	0,29	0,749	—
Лиственница сибирская	2,25	8,75	8,23	5,97	3,74	—
	1,94	0,128	0,145	0,268	0,70	—
Клен остролистный	4,45	5,77	5,27	4,81	2,89	2,45
	0,52	0,29	0,35	0,42	1,18	1,64
» татарский	4,31	8,59	7,86	6,30	3,32	2,26
	0,58	0,13	0,15	0,25	0,89	1,92
» ясенелистный	3,66	5,77	5,27	4,61	2,88	2,44
	0,76	0,29	0,35	0,46	1,18	1,63
Ясень обыкновенный	3,74	5,77	5,33	4,40	2,89	2,40
	0,70	0,29	0,35	0,51	1,18	1,70
» зеленый	4,55	5,77	5,17	4,08	2,54	2,17
	0,47	0,29	0,37	0,59	1,52	2,08
Вяз мелколистный	1,96	4,92	4,08	3,04	2,30	1,87
	2,68	0,41	0,59	1,06	1,85	2,80

Примечание. В числителе — значения критических скоростей; в знаменателе — коэффициентов парусности.

Анализ данных показывает, что критические скорости семян с крылом меньше, чем у обескрыленных. Так, для крылатых семян сосны, ели и лиственницы они равны соответственно 1,77; 2,50; 2,25 м/с, а для обескрыленных — 5,60; 5,82; 5,97 м/с (сравнение сделано по семенам среднего фракционного состава). Такое явление можно объяснить тем, что у обескрыленных семян масса изменяется незначительно, а их парусность резко снижается. Аналогичная картина характерна и для семян лиственных пород, хотя здесь перепад критических скоростей меньше. Одна из причин значительной изменчивости этого признака — наличие в семенах большого числа фракций, критическая скорость которых различна. Это свидетельствует о том, что не полностью обескрыленные семена в процессе обработки могут попадать вместе с примесями в осадочные камеры систем очистки. Поэтому качественное обескрыливание семян будет способствовать стабилизации значения критических скоростей и тем самым снижению потерь семенного материала в отходы.

Из таблицы видно, что критические скорости различных фракций обескрыленных семян хвойных пород значительно изменяются (примерно в 2...2,5 раза). Для семян лиственных пород критические скорости поврежденных и щуплых семян по сравнению с крупными полнозернистыми также различаются примерно в 2 раза. Между критическими скоростями семян крупных, средних и мелких нет резких различий, поэтому сортировать эти семена нецелесообразно. Наблюда-

ется сравнительно большой перепад между критическими скоростями мелких, пустых семян и примесями для лиственных пород, следовательно, поврежденные, шуплые семена и примеси легко отделить из общего семенного материала. У семян хвойных пород картина иная. При классификации исходных семенных смесей было обнаружено, что 97...98 % легких примесей (крылышек) при скорости 1,5...2,5 м/с, 60...75 % чистых семян сосны и ели при скорости 3,5...5,5 м/с, а семян лиственницы при скорости 4...7 м/с уносится в циклон. Крупные частицы (чешуйки, хвоя и т. д.) практически невозможно выделить воздушным потоком из исходной смеси. Поэтому семена хвойных пород необходимо доочищать на решетных или триерных установках. Верхней границей скорости воздушного потока, при которой можно выделить значительную массу примесей и шуплых семян сосны и ели, является скорость 4 м/с, а для лиственницы 4,5...4,7 м/с. При такой скорости у семян сосны (наиболее засоренных) выделяется 74...76 % примесей и отходов, у семян ели — 79...81 % и у семян лиственницы — 83...86 %. Для лиственных пород скорость потока 2,8...3,3 м/с уже достаточна, чтобы практически полностью удалить из чистых семян примеси и шуплые семена (см. таблицу). Эти пороги скорости воздушного потока следует уточнять для конкретных партий семян различного происхождения.

Очень сложно выделить из исходной смеси необескрыленные семена хвойных пород, так как при скорости 4...4,5 м/с происходит выделение чистых семян, а 20...25 % необескрыленных семян имеют такую же скорость. Не полностью обескрыленные семена также практически невозможно отделить от легких примесей и чистых семян. Следовательно, качество обескрыливания имеет существенное значение при последующей очистке семенного материала от примесей. При низком качестве обескрыливания значительная масса семян будет безвозвратно уходить в отходы, что потребует дополнительной очистки этих примесей и увеличения затрат.

Выводы

1. Примеси и пустые обескрыленные семена лиственных пород практически полностью удаляются при скорости воздушного потока 2,8...3,3 м/с, которую мы рекомендуем в качестве нижнего предела в системах воздушной очистки машин для обработки семян лиственных пород.

2. Основная масса семян сосны и ели обыкновенной очищается при скорости воздушного потока 3,5...5,5 м/с, а лиственницы сибирской — 4...7 м/с. Эти скорости рекомендуются в качестве рабочих для систем воздушной очистки машин для обработки семян хвойных пород.

3. Полную очистку семян хвойных пород от трудноотделимых примесей (чешуйки, хвоя и пр.) надо проводить на решетных и триерных установках, так как воздушным потоком эти примеси выделить не представляется возможным.

ЛИТЕРАТУРА

- [1]. Войчаль П. И. К вопросу сортирования семян ели и сосны // Сб. НИР / АЛТИ.— Архангельск, 1946.— Вып. 8.— С. 77—83. [2]. Войчаль П. И. Физические свойства семян сосны и ели и их значение для сортирования: Автореф. дис ... канд. с.-х. наук.— Архангельск, 1953.— 11 с. [3]. Гортинский В. В., Демский А. Б., Борискин М. А. Процессы сепарирования на зерноперерабатывающих предприятиях.— 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Колос, 1980.— 304 с. [4]. Замысловский Е. П. Исследование аэродинамических свойств семян древесных и кустарниковых пород // Сб. науч. работ по лесн. хоз-ву / ЛенНИИЛХ.— Л., 1959.— С. 111—130. [5]. Карабаки А. К. Некоторые данные о физико-механических свойствах хвойных семян в связи с выбором наиболее рационального метода очистки и их сортирования // Сб.

НИР по лесн. хоз-ву / ЛенНИИЛХ.— Л., 1963.— Вып. 6.— С. 318—328. [6]. Методика изучения физико-механических свойств сельскохозяйственных растений / Всесоюз. науч.-исслед. ин-т сельскохоз. машиностроения.— М.: ОНТИ ВИСХОЛМ, 1960.— 277 с. [7]. Очистка и сортирование семян / И. Г. Воронов, И. Е. Кожуховский, П. П. Колышев, Г. Т. Павловский.— 2-е изд., перераб.— М.: Сельхозгиз, 1959.— 582 с. [8]. Плетников М. В. О скоростях воздушного потока при очистке семян лесных пород // Сб. работ по лесн. хоз-ву: Науч.-техн. инф.— Воронеж, 1959.— С. 64—67. [9]. Полуларнев Ю. И., Свиридов Л. Т., Бахтин Г. В. Исследование физико-механических свойств лесных семян ЦЧО / ВЛТИ.— Воронеж, 1981.— 81 с.: ил.— Деп. в ЦБНТИлесхозе 18.05.81, № 85—ЛД. [10]. Соболева Т. М. Физико-механические свойства лесных семян как основа рационального технологического процесса их очистки и сортировки // Лесониж. дело.— 1958.— Вып. 1.— С. 52—56.

Поступила 2 октября 1986 г.

УДК 630*232.12 : 582.475.4 (470.41/43)

МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ СЕЛЕКЦИИ СОСНЫ В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

М. М. КОГОВ

Марийский политехнический институт

Известны различные методологические подходы в проведении селекционно-генетических исследований сосны: изучение климатических экотипов в географических культурах; эдафических экотипов в испытательных культурах; теоретические и экспериментальные исследования сущности и границ естественных лесных популяций с использованием различных методов, включая кариологические; изучение индивидуальной изменчивости; особенностей функционирования генотипа [1, 3—5]. В них используются различные конкретные методики. Мы разрабатывали прикладные вопросы селекции и семеноводства сосны обыкновенной для условий Среднего Поволжья. В результате выработана система исследований на уровне индивидуальной внутривидовой изменчивости. Она включает формулировку принципиального подхода, последовательность исследований, методы.

Принцип можно сформулировать как эколого-генетический анализ естественных и искусственных насаждений сосны разного возраста на основе поведения признаков в экологическом градиенте.

Исследования включают: выбор признаков, подбор экологических условий, исходного материала, составление экологических рядов и испытания растительных объектов в экологических рядах для доказательства фенотипической изменчивости селекционируемых и коррелятивных признаков; испытания семенного потомства изучаемых растений в экологических рядах с целью оценки генетических параметров признаков, взаимодействия генотип — среда, а также эколого-генетической группировки родительских растений; изучение хозяйственной значимости эколого-генетических групп растений; разработка рекомендаций по аналитической селекции с учетом лесорастительных условий.

Особенности перечисленных этапов заключаются в следующем.

Подбор признаков. Вначале подбирают такие признаки, которые в итоге характеризовали бы устойчивость и продуктивность деревьев сосны. Они должны быть сопряжены друг с другом. Далее интегральные признаки разделяют на более простые.

Исследования показали, что в условиях Среднего Поволжья интегральными признаками у сосны являются засухоустойчивость и рост растений, тесно сопряженные между собой. Засухоустойчивость оценивается характеристиками таких более простых признаков, как вододерживающая способность тканей и органов, годовая динамика