

ОБЗОР ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ СЕМЯН ЛЕСНЫХ КУЛЬТУР

Лукияненко В.М., к.т.н., доц., Галич И.В. ст. преп., Домашич К.И., студ.
*Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко*

Исходными данными при проектировании конструкций технических средств для обескрыливания семян лесных культур и их сепарации, а также обоснования технологических параметров и режимов работы таких машин являются физико-механические свойства семян. В статье представлен обзор исследований физико-механических свойств семян лесных культур, которые имеют крылатки.

Постановка проблемы. Многие семена лесных культур, например, сосны, ели, лиственницы, клена и других, имеют крылатки. Наличие крылаток на семенах оказывает существенное влияние на качество выполнения посева и других механизированных операций. Поэтому, технология подготовки крылатых семян к посеву предусматривает операции их обескрыливания и сепарации.

Знание физико-механических свойств семян является необходимым как для настройки оптимальных параметров существующих машин для обескрыливания и сепарации семян лесных культур, так и для разработки новых более эффективных.

Цель исследования. Обзор исследований физико-механических свойств крылатых семян лесных культур.

Основная часть. В разное время изучением физико-механических свойств крылатых семян лесных культур занимались Л.П. Крутиков [1], А.С. Спиглазов [2], Т.Н. Войчаль [3], Ю.И. Полупарнев [4], П.В. Пономаренко [5], Свиридов Л.Т. [6], Голев А.Д. [7] и некоторые другие [8-11].

Большинство из перечисленных авторов изучали свойства обескрыленных семян, и лишь некоторые из них исследовали свойства семян с крылатками и примесей [4, 6, 11, 12].

В работах [9, 10] приводятся размерные характеристики семян сосны обыкновенной, ели обыкновенной и лиственницы.

По данным авторов этих работ длина семени сосны обыкновенной находится в пределах 3 - 5 мм, ширина 1,4 - 3,3 мм, толщина 1,0 - 2,2 мм, семена ели обыкновенной имеют размеры: длина 3,4 - 4,0 мм, ширина 1,4 - 2,4 мм, толщина 1,0 - 2,1 мм. У семян лиственницы длина варьируется от 3,5 до 6,3 мм, ширина от 2 до 4 мм, толщина от 1,2 до 2,0 мм.

В работах Ю.И. Полупарнева [12] и Л.Т. Свиридова [6] даются размерные характеристики семян с крылатками, что необходимо для проектирования обескрыливающих устройств. По результатам данных исследований сосна

обыкновенная имеет длину - 7,7 мм, ширину - 4,99 мм, толщину 1,66 мм, у ели обыкновенной – длина - 12,47 мм, ширина - 5,92 мм, толщина - 1,53 мм, у лиственницы сибирской – длина - 12,65 мм, ширина 5,24 мм, толщина - 1,86 мм.

В этих работах кроме размерных характеристик семян хвойных пород приводятся данные по ряду семян лиственных пород: клену остролистному, клену ясенелистному, клену татарскому, ясеню зеленому, ясеню обыкновенному, вязу обыкновенному.

В работе [6] приведены сравнительные значения массы 1000 штук семян. Автором отмечается, что чистые семена имеют более стабильные признаки, чем семена с крылатками.

В работах [6, 10, 12] приводятся данные по удельной массе семян сосны обыкновенной. Отмечается, что удельная масса семян сосны обыкновенной варьируется в значительных пределах (от 483 до 616 г/дм³) в зависимости от места их произрастания и климатических условий.

В ряде работ [6, 8, 12] содержатся сведения об углах естественного откоса и коэффициентах статического трения по различным поверхностям обескрыленных семян сосны обыкновенной.

В работе [7] изложены результаты исследований коэффициентов трения семян хвойных пород (сосны обыкновенной, ели обыкновенной, лиственницы сибирской) о две смежные поверхности.

Свиридов Л.Т. в работе [6] приводит данные о форме и состоянии поверхности семян сосны обыкновенной и клена остролистного. Также в работе приводятся данные и о других физико-механических свойствах этих семян. Так, объемная масса семян с крылатками составляет для сосны обыкновенной 123,2 г/дм³, клена остролистного - 98,56 г/дм³, семян без крылаток для сосны обыкновенной - 483,7 г/дм³, клена остролистного - 296,5 г/дм³. Удельная масса: семян с крылатками (сосны обыкновенной - 70 г/дм³, клена остролистного – 600 г/дм³), обескрыленных семян (сосны обыкновенной - 880 г/дм³, клена остролистного - 680 г/дм³).

Коэффициенты статического и динамического трения по различным поверхностям составили: для обескрыленных семян (по прорезиненной ткани - 0,94, 0,51; листовой стали - 0,42, 0,35; резине - 0,62, 0,4; древесине - 0,50, 0,99; стальной сетке - 0,83, 0,76). Для семян с крылатками эти показатели имеют такие значения: (по прорезиненной ткани - 1,01, 0,94; листовой стали - 0,53, 0,36; резине - 0,62, 0,45; древесине - 0,73, 0,60; стальной сетке - 1,03, 0,90).

Кроме размерных характеристик, угла естественного откоса, аэродинамических свойств семян в работе [6] изучались прочность крепления крылаток к семенам и их повреждение под воздействием внешних воздействий.

Данные по аэродинамическим свойствам обескрыленных семян сосны обыкновенной содержатся в работах В.Д. Замысловского [11], А.И. Баранова [13], А.К. Карабаки [10], а по аэродинамическим свойствам семян с крылатками в работах Л.Т. Свиридова [6] и Ю.И. Полупарнева [12].

Выводы. Проведенный анализ исследований физико-механических свойств семян показал, что вопрос достаточно обширно изучен, имеющиеся

данные позволяют корректировать ряд технологических и конструктивных параметров существующих обескряливающих и семяочистительных машин.

Однако, при проектировании процесса сепарирования семян лесных культур на мехатронной мультиплоскостной семяочистительной машине [14] данных результатов недостаточно. Кроме свойств семян, которые характеризуют шероховатость поверхности, для этого необходимо исследовать форму и упругость семян.

Список использованной литературы

1. Крутиков Л.П. К вопросу о физико-механических свойствах семян саксаула // Тр. СреднеазНИИЛхоз. Ташкент, 1958. - Вып. 3. - С. 276-283.
2. Спиглазов А.С. Физико-механические свойства семян березы // Лесн. хоз-во, 1975. - №2. - С. 42-48.
3. Войчаль П.И. Физико-механические свойства семян хвойных пород // Сб. науч. тр.: Архангельский лесотех. ин-т.-Архангельск, 1940. - С. 18-23.
4. Полупарнев Ю.И. О перспективах применения обескряленных семян лиственных пород в посевных машинах // Машины и оборудование л/х. Воронеж. - №77. - С. 76-80.
5. Пономаренко П.В. Некоторые физико-механические свойства семян сосны обыкновенной, ели сибирской и лиственницы сибирской / П.В. Пономаренко, В.С. гтровский // Известия ВУЗов. - 1977. - № 1. - С.31-34.
6. Свиридов Л.Т. Технологические и механические свойства лесных семян. Воронеж: издат. ВГУ, 1993. - 140 с.
7. Голев А.Д. Обоснование технологических и конструктивных параметров сепаратора вальцового типа для вторичной очистки и сортирования семян хвойных пород: дис. ... канд. техн. наук. - Воронеж, 1997, - 296 с.
8. Соболева Т.М. Физико-механические свойства лесных семян как основа рационального технологического процесса из очистки и сортировки // Лесоинженерное дело. - М., 1958. - Вып. №1, - С.52-56.
9. Свиридов Л.Т. Влияние размерных и объемных показателей лесных семян на сыпучесть / Л.Т. Свиридов, Ю.Ю. Полупарнев, Д.К. Благоднаров // Сб. науч. тр. Интеграция фундаментальной науки в образование. - Воронеж. - 2001. - С. 304-312.
10. Карабаки А.К. Некоторые данные о физико-механических свойствах семян хвойных пород в связи с выбором наиболее рационального метода очистки и их сохранения // Сб. НИР по л/х: ЛенНИИЛ. - Л. -1963. - Вып. 6. - С. 318-328.
11. Замысловский В.Д. Исследование аэродинамических свойств семян деревьев и кустарниковых пород // Сб. науч. раб. по лесн. хоз-ву: ЛенНИИЛхоз. - Л., 1959. - Вып. 3. - С. 111-130.
12. Полупарнев Ю.И. Исследование физико-механические свойств мелких семян // Ю.И. Полупарнев, Л.Т. Свиридов, Г.В. Бахтин // Воронеж, лесотех. ин-т. - Воронеж, 1981. - 81 с.
13. Баранов А.И. Повышение эффективности работы машин для механической

обработки семян / А.И. Баранов, А.И. Землянухин // Лесной журнал. - 1980. - №3. - С. 24-26.

14. Мехатронна вібраційна насіннеочисна машина / В.М. Лук'яненко, І.В. Галич, А.О. Никифоров // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка.- 2015.-Вип. 156.-С. 413-419.

Анотація

ОГЛЯД ДОСЛІДЖЕНЬ ФІЗИКО-МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ЛІСОВИХ КУЛЬТУР

Лук'яненко В.М., Галич І.В., Домашич К.І.

Вхідними даними при проектуванні конструкцій технічних засобів для обзкрілювання насіння лісових культур і їх сепарації, а також обґрунтування технологічних параметрів і режимів роботи таких машин є фізико-механічні властивості насіння. У статті представлений огляд досліджень фізико-механічних властивостей насіння лісових культур, які мають крилатки.

Abstract

REVIEW OF INVESTIGATION OF PHYSICO-MECHANICAL PROPERTIES OF SEMANS OF FOREST CROPS

V. Lukynenko, I. Galych, K. Domashich

The initial data for the design of technical equipment for draining seeds of forest cultures and their separation, as well as the rationale for technological parameters and operating modes of such machines are the physical and mechanical properties of seeds. The article presents an overview of the research of physical and mechanical properties of seeds of forest cultures that have turtles.