

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СЕМЯН РАПСА БЕЗ ОБРАБОТКИ И С ИСКУССТВЕННОЙ ОБОЛОЧКОЙ

А. А. СЫСОЕВ, магистр техн. наук, ст. преподаватель
Д. А. МИХЕЕВ, канд. техн. наук, доцент

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. Для получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур, необходимо применять современные технологии возделывания, учитывающие особенности каждой культуры, потребности в питательных веществах и специфику посева [1, 2].

Основой получения высокого урожая является использование при посеве качественных, высокопродуктивных семян. В свою очередь на качество семян помимо их генетического потенциала существенное влияние оказывает предпосевная обработка.

Среди комплекса процедур предпосевной обработки семян наиболее перспективной является создание искусственной оболочки на поверхности семян, которая помогает повысить потенциал семян [6].

Технология создания искусственной оболочки на поверхности семян является не новой для мирового сельского хозяйства, эта технология оказалась широкодоступной только в высокоразвитых странах. Учитывая, что все семена с искусственной оболочкой, импортируются Республику Беларусь. Считаем технологию создания искусственных оболочек на поверхности семян перспективной для сельского хозяйства нашей страны [5, 6].

Основная часть. Выполняемые сельскохозяйственной машиной технологические процессы должны учитывать свойства и состояние обрабатываемого материала, поэтому при проектировании машин и их рабочих органов в качестве исходных данных необходимо изучить физико-механические свойства исходного и конечного состояний обрабатываемых семян [7].

В процессе проведения экспериментальных исследований определяли коэффициенты внутреннего и внешнего статического трения, обычных семян рапса и семян рапса с искусственной оболочкой на основе минеральных наполнителей, так как от величины трения материалов зависят энергетические и конструктивные параметры машин.

С помощью приспособления, изображенного на рис. 1, определяли коэффициент внутреннего трения [3].

Коэффициент внутреннего трения семян определяли с помощью специального прибора, изображенного на рис. 1. Для определения коэффициента внутреннего трения диск 3 опускали на дно цилиндра 1 и затем насыпали на него семена. После этого диск поднимали по вертикали с помощью подъемного устройства 4 до выхода из цилиндра. Часть семян в процессе подъема ссыпалась обратно в цилиндр, а оставшиеся на диске семена образовывали форму конуса. Высоту конуса h_k определяли по шкале, нанесенной на центральном стержне 2.

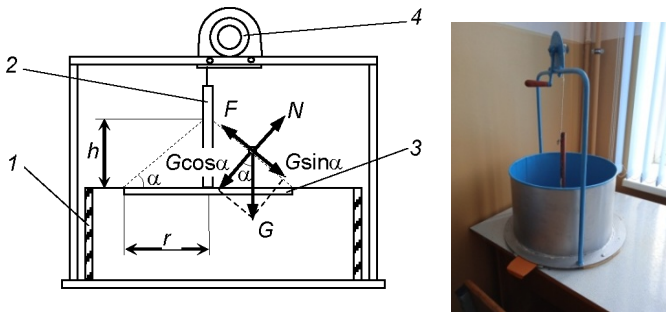


Рис. 1. Схема и общий вид прибора для определения коэффициента внутреннего трения: 1 – цилиндр; 2 – стержень; 3 – диск; 4 – подъемное устройство

Коэффициент внутреннего трения f_v определялся по следующей зависимости:

$$f_v = \operatorname{tg} \varphi_0 = \frac{h_k}{r_d}, \quad (1)$$

где φ_0 – угол внутреннего трения материала, рад;

h_k – высота конуса, м;

r_d – радиус диска, м. Для данной установки $r_d = 0,15$ м.

Измерения проводились в трёхкратной повторности для обоих видов семян, затем выводилось среднее значение для каждого вида. В результате получили следующие значения: для необработанных семян $h_k^c = 0,060$ м, для обработанных $h_k^o = 0,062$ м. Подставляя значения в зависимость 1 получим:

$$f_v^c = 0,06/0,15 = 0,4 \quad f_v^o = 0,062/0,15 = 0,41.$$

Статический коэффициент f_c внешнего трения (коэффициент трения покоя) определялся на установке (рис. 2), состоящей из плиты 1, наклонной плоскости 3 и винта 2. С помощью винта 2 плоскость устанавливалась в горизонтальное положение, затем на нее помещали семена. Затем плавно изменяли угол β_c наклона плоскости к горизонту с помощью винта 2 до начала скольжения материала и измеряли его углом 4. Коэффициент статического трения равен тангенсу измеренного угла [3].

Измерения проводились в трехкратной повторности для обоих видов семян, затем выводилось среднее значение для каждого вида. В результате получили следующие значения: для необработанных семян $\beta_c^c = 12^\circ$, для обработанных $\beta_c^o = 10^\circ$, что соответственно равно $f_c^c = 0,213$ и $f_c^o = 0,0,176$.

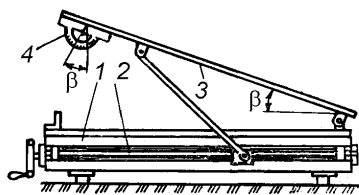


Рис. 2. Схема и общий вид прибора для определения коэффициента статического трения

Для измерения показателей формировали среднюю пробу семян из порций, загруженных в рабочую камеру дражировщика, согласно существующим правилам и методам отбора проб по ГОСТ 12036–85. Так средние пробы отбирали методом крестообразного деления, для чего семена высыпали на ровную поверхность, тщательно перемешивали, придавали им форму квадрата с толщиной слоя до 1,5 см, а затем с помощью планок делили квадрат по диагонали на четыре треугольника (рис. 3).

Из двух противоположных треугольников семена объединяли для составления средней пробы и удаляли два противоположных. Такое деление продолжали до тех пор, пока в двух противоположных треугольниках не останется необходимое количество семян для средней пробы [4].

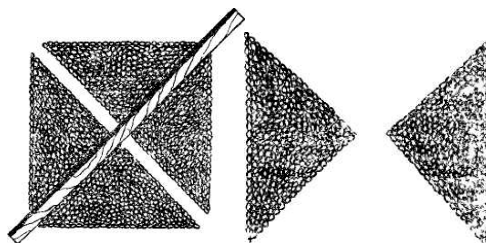


Рис. 3. Порядок отбора средней пробы методом крестообразного деления

Заключение. Проведенные исследования позволяют более подробно изучить процесс нанесения искусственной оболочки на поверхность семян и влияние наносимой оболочки на физико-механические свойства материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Козловская, И. П. Производственные технологии в агрономии / И. П. Козловская, В. Н. Босак. – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 336 с.
2. Лукьянов, Д. А. Перспективные направления совершенствования посева рапса / Д. А. Лукьянов, А. Н. Карташевич, В. Н. Босак // Вестн. БГСХА. – 2023. – № 2. – С. 139–144.
3. Сельскохозяйственные машины / А. В. Ключков [и др.]. – Горки: БГСХА, 2015. – 30 с.
4. Семенной контроль: лабораторный практикум / Е. В. Равков, Н. Г. Тарануха, В. И. Бушуева. – Горки: БГСХА, 2013. – 100 с.
5. Сысоев, А. А. О классификации способов предпосевной обработки семян и дражировщиков / А. А. Сысоев, Д. А. Михеев // Инновационные решения в технологиях и механизации сельскохозяйственного производства. – Горки: БГСХА, 2023. – Вып. 8. – С. 343–350.
6. Сысоев, А. А. О перспективах дражирования семян рапса / А. А. Сысоев, Д. А. Михеев // Конструирование, использование и надежность машин сельскохозяйственного назначения. – Брянск: Брянский аграрный университет, 2023. – С. 181–187.
7. Технология механизированных сельскохозяйственных работ. – Москва: Агропромиздат, 1986. – 304 с.

Аннотация. Приведена методика определения физико-механических свойств обычных семян рапса и семян рапса с искусственной оболочкой.

Ключевые слова: физико-механические свойства, коэффициент трения, угол откоса, дражировщик, оболочка, драже, семена, рапс