

ОБОСНОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ОЧИСТКИ СЕМЯН ПШЕНИЦЫ

Абидуев Андрей Александрович

канд. техн. наук., доцент,

ФГБОУ ВО «Бурятская ГСХА имени В.Р. Филиппова»,

05.20.01 – Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Полынцев Игорь Андреевич,

магистр

Амарда Алдын-Мерген Аясович,

магистр

Токтохоева Евгения Батуевна,

магистр

Аннотация. Исследованием обоснована схема очистки семян высоких категорий от трудноотделимой примеси (татарской гречихи). В теоретическом исследовании технологического процесса очистки семян использован метод математического моделирования.

Abstract. The study substantiated a scheme for cleaning seeds of high categories from an intractable impurity (Tatar buckwheat). In the theoretical study of the technological process of seed cleaning, the method of mathematical modeling was used.

Ключевые слова: семена зерновых культур, татарская гречиха, очистка семян

Key words: seeds of grain crops, Tatar buckwheat, seed cleaning

Введение. Качество высеваемых семян в хозяйствах Республики Бурятия неудовлетворительное. Семенной материал имеет низкое качество в основном по содержанию семян таких сорняков, как татарская гречиха и овсюг. Из них наиболее трудноотделимой является татарская гречиха. Для очистки семян высоких категорий требуется окончательная очистка их от татарской гречихи по форме.

Условия и методы исследования. Качество очистки семян на той или иной машине оценивается полнотой выделения примесей и допущенными в процессе очистки потерями семян в отходы. Технологический процесс очистки и сортирования семян высоких категорий включает предварительную, первичную, вторичную очистки, трирование, сортирование и окончательную очистку семенного материала от трудноотделимой примеси (татарской гречихи) по форме.

При предварительной очистке из семенного зерна выделяются грубые и легкие примеси, первичной очистке – крупные, мелкие и легкие примеси. При вторичной очистке из обрабатываемого зерна выделяются зерновая примесь, оставшиеся крупные, мелкие и легкие примеси, мелкие и щуплые (неполноценные) семена основной культуры, мелкие семена овса, ячменя и ржи, а также 40-50% семян татарской гречихи и овсюга. Значительная часть семян татарской гречихи выделяется из семенного материала как короткие примеси в кукольных цилиндрах при соответствующей их настройке [1]. При сортировании семенного материала из него выделяется до 40% семян татарской гречихи. Путем окончательной очистки семян от татарской гречихи по форме на предлагаемых ленточных сепараторах с новыми рабочими поверхностями [2, 3] семенной материал доводится до требований стандарта по чистоте.

Теоретическое исследование технологического процесса очистки семян осуществлено методом математического моделирования с учетом результатов предварительных исследований и агротребований.

Результаты исследований и их обсуждение. Для комплексной оценки технологического процесса очистки семян на поточной линии нами впервые предложены приведенный показатель полноты выделения примеси и потерь семян в отходы (фураж). Данные показатели позволяют определить содержание трудноотделимой примеси в очищенных семенах в зависимости от содержания их в исходном зерновом материале.

Содержание трудноотделимой примеси (татарской гречихи) в очищенных семенах может быть определено по выражению:

$$C_c = \frac{100C_{итп}(1-E_o)}{100-P_o} \quad (1)$$

где $C_{итп}$ – содержание трудноотделимой примеси (татарской гречихи) в исходном зерне, шт/кг;

E_o – приведенный показатель полноты выделения примеси из семян;

P_o – приведенный показатель потерь семян в отходы (суммарные потери) в процессе обработки семенного зерна, в % от содержания семян в исходном зерне.

Приведенный показатель полноты выделения трудноотделимой примеси при обработке семян высоких категорий по предлагаемой (новой) схеме с дополнительной (окончательной) очисткой семенного материала от данной примеси по форме можно представить в виде:

$$E_{OH} = f(E_{П}, E_{В}, E_{Т}, E_{С}, E_{ОК}) \quad (2)$$

Приведенный показатель полноты выделения трудноотделимой примеси (татарской гречихи) из семенного зерна при обработке его по предлагаемой схеме может быть представлен в виде уравнения регрессии:

$$E_{OH} = a_0 E_{П} + a_1 E_{В} + a_2 E_{Т} + a_3 E_{С} + a_4 E_{ОК} \quad (3)$$

Значение коэффициента регрессии $a_0=1$, коэффициента $a_4=0,0756$. Тогда значение приведенного показателя полноты выделения трудноотделимой примеси при обработке семян высоких категорий по предлагаемой схеме может быть определено по полученному уравнению регрессии:

$$E_{OH} = E_{П} + 0,9 E_{В} + 0,63 E_{Т} + 0,126 E_{С} + 0,0756 E_{ОК} \quad (4)$$

Расчетное значение приведенного показателя полноты выделения трудноотделимой примеси при обработке репродукционных семян с указанной выше засоренностью татарской гречихой (540 шт/кг), согласно выражению (4), составляет $E_{OH} = 0,968$; элитных семян $E_{OH} = 0,992$; В приведенном выражении для определения показателя полноты выделения трудноотделимой примеси из зерна в процессе обработки его на комплексе машин значения первой, второй, третьей, четвертой и пятой слагаемых обозначают, соответственно, полноту выделения данной примеси из зерна при его первичной, вторичной очистке, триеровании, сортировании и окончательной очистке семенного материала.

Расчетные значения показателя полноты выделения E_{O} трудноотделимой примеси при обработке репродукционных и элитных семян по предлагаемой схеме с окончательной очисткой семенного материала от данной примеси выше, чем при обработке семян по существующей схеме на 0,044 – 0,071, что обеспечивает более высокую чистоту конечной продукции в соответствии с требованием стандарта.

Из трудноотделимой примеси, содержащейся в исходном зерне, основная часть (87,4%) выделяется при его первичной, вторичной очистке и триеровании, 5,0 % примеси выделяется при сортировании семян и 4,4- 7,1% примеси необходимо выделить в зависимости от категории семян при их окончательной очистке.

Суммарные потери семян в отходы при очистке семян высоких категорий от трудноотделимой примеси по предлагаемой схеме с окончательной очисткой семян от данной примеси на предлагаемом ленточном сепараторе можно представить в виде:

$$П_{OH} = \varphi(П_{П}, П_{В}, П_{Т}, П_{С}, П_{ОК}), \quad (5)$$

где $П_{ОК}$ – потери семян в отходы при окончательной очистке семян от трудноотделимой примеси, %.

Суммарные потери семян в отходы при обработке семенного зерна высоких категорий по предлагаемой схеме могут быть определены по выражению:

$$П_{OH} = b_0 П_{П} + b_1 П_{В} + b_2 П_{Т} + b_3 П_{С} + b_4 П_{ОК}, \quad (6)$$

где b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 – коэффициенты регрессии.

Коэффициент регрессии $b_0=1$, другие коэффициенты регрессии определяются по выражениям

$$b_1 = b_0 \left(\frac{100 - П_{П}}{100} \right); b_2 = \left(\frac{100 - П_{П}}{100} \right) * \left(\frac{100 - П_{В}}{100} \right); b_3 = \left(\frac{100 - П_{П}}{100} \right) * \left(\frac{100 - П_{В}}{100} \right) * \left(\frac{100 - П_{Т}}{100} \right);$$

$$b_4 = \left(\frac{100 - П_{П}}{100} \right) * \left(\frac{100 - П_{В}}{100} \right) * \left(\frac{100 - П_{Т}}{100} \right) * \left(\frac{100 - П_{С}}{100} \right)$$

Значение коэффициента регрессии b_i зависит от коэффициента b_{i-1} и потерь семян в отходы при предыдущей технологической операции $П_{i-1}$, и их значения могут быть определены по выражениям:

$$b_1 = b_0 \left(\frac{100 - П_{П}}{100} \right); b_2 = b_1 \left(\frac{100 - П_{В}}{100} \right); b_3 = b_2 \left(\frac{100 - П_{Т}}{100} \right); b_4 = b_3 \left(\frac{100 - П_{С}}{100} \right)$$

Принято $П_{ОК} = 0,5$ %. Подставив допустимые значения потерь семян в отходы по этапам обработки в выражения для определения коэффициентов регрессии, получим $b_1 = 0,985$; $b_2 = 0,975$; $b_3 = 0,946$; $b_4 = 0,851$. Подставив значения коэффициентов регрессии в уравнение (6), получим выражение для определения суммарных потерь семян в отходы в виде:

$$П_{OH} = П_{П} + 0,985 П_{В} + 0,975 П_{Т} + 0,946 П_{С} + 0,851 П_{ОК} \quad (7)$$

Суммарные потери семян в отходы (фураж) при допустимых по агротребованиям потерях семян в отходы по этапам обработки, определенные по выражению (7), составляют $P_{OH}=15,2\%$.

Производственная проверка предлагаемой технологии очистки семян показала ее высокую эффективность. При использовании данной технологии обеспечивается получение семян категории репродукционные и элитные по содержанию семян сорных растений.

Заключение. Исследованием технологического процесса очистки семян пшеницы от трудноотделимой примеси (татарской гречихи) обоснована технология их очистки, включающая предварительную, первичную и вторичную очистки триерование, сортирование и окончательную очистку семенного материала от данной примеси по форме на предлагаемом ленточном сепараторе.

Список литературы

1. Абидуев А.А. Исследование процесса очистки семян пшеницы от татарской гречихи на ленточном сепараторе/ А.А. Абидуев//Вестник Бур. ГСХА им. В.Р. Филиппова.-Улан-Удэ, 2013.-№4(33).-С. 61-66.
2. Патент на изобретение № 2477184 (Россия) МПК В07 13/00 (2006.01). Ленточный сепаратор/ А.А. Абидуев, Ал.А. Абидуев; Бур. Гос. С.-х. акад. им. В.Р. Филиппова (Россия).- № 2011107032/03; Заявлено 24.02.2011; Опубл. 10.03.2013. Бюл. № 24.
3. Патент на полезную модель №109026 (Россия) МПК. МПК В07 13/00 (2006.01). Ленточный сепаратор/ А.А. Абидуев, Ал.А. Абидуев; Бур. Гос. С.-х. акад. им. В.Р. Филиппова (Россия).- №2011123233/03; Заявлено 08.06.2011; Опубл. 10.10.2011 Бюл. № 28.