

УДК 631.362.3

ОЧИСТКА СЕМЯН РЖИ ОТ СПОРЫНЬИ**¹Сысуев В.А., ²Сайтов В.Е., ³Савиных П.А., ⁴Сайтов А.В.**^{1,2,3}ФГБНУ «НИИСХ Северо-Востока», Киров;⁴ФГБОУ ВО «Вятская государственная сельскохозяйственная академия», Киров,
e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

Озимая рожь является важным продуктом питания людей и кормом животных. Одним из заболеваний ржи является спорынья. Наличие в продовольственном зерне данной ядовитой примеси не должно быть более 0,05%, в оригинальных семенах их наличие не допускается; в элитных семенах ржи содержание спорыньи не должно превышать 0,03%. Для очистки зернового вороха озимой ржи от рожков спорыньи проанализированы способы очистки и представлены технические решения и зерноочистительные машины, используемые в производственных условиях. Приведен комплекс агротехнических мер по борьбе с зараженностью озимой ржи спорыньей, которые позволяют успешно проводить мероприятия по снижению заболеваемости посевов озимой ржи и других злаковых культур и, соответственно, повышению урожайности, а при послеуборочной обработке комбайнового зернового вороха снижению удельной энергоемкости технологического процесса по очистке сорных примесей.

Ключевые слова: зерновой ворох, озимая рожь, злаковая культура, спорынья, ядовитая примесь, пневматический сепаратор, зерноочистительная машина, пневматический сортировальный стол

CLEANING THE SEEDS OF RYE ERGOT**¹Sysuev V.A., ²Saitov V.E., ³Savinyh P.A., ⁴Saitov A.V.**^{1,2,3}Agricultural Research Institute of the North-East, Kirov;⁴Vyatka State Agricultural Academy, Kirov, e-mail: vicsait-valita@e-kirov.ru

Winter rye is an important staple food of people and animals. Hod him from a disease of rye ergot. Availability of food grain of the toxic impurities should not exceed 0,05%, in the original seeds of their presence is not permitted; in the elite seeds of rye ergot content should not exceed 0,03%. To clean the grain heap of rye ergot horns are analyzed and presented ways to clean technical solutions and grain-cleaning machines used in production environments. An complex agronomic measures to combat the infestation of winter rye ergot that can successfully carry out activities to reduce the incidence of winter rye and other cereals and, consequently, higher yields, and in post-harvest handling Combine grain heap reduce the energy intensity of the process to clean up trash.

Keywords: grain heap, winter rye, cereal, ergot, a poisonous impurity, pneumatic separator, grain cleaning machine, pneumatic sorting table

Основным сырьем для производства наиболее важных продуктов питания людей и кормов для животных является зерно сельскохозяйственных культур. Поэтому увеличение валового сбора зерна – важнейшая из задач, стоящих перед агропромышленным комплексом Российской Федерации. Решение данного вопроса позволит обеспечить продовольственную безопасность страны и высокий уровень жизни ее граждан. При этом главный резерв повышения производства зерна – это использование для посева высококачественного материала, очищенного от различных примесей.

В структуре валового сбора зерновых культур особое место занимает озимая рожь. Она является традиционной и наиболее распространенной в нечерноземной зоне зерновой культурой в сельскохозяйственном производстве вследствие неприхотливости к условиям произрастания, способности давать достаточно высокие и гарантированные урожаи на почвах с невысоким плодородием.

Основные качества озимой ржи

Основное назначение озимой ржи – это продовольственное. В зерне ржи от условий

выращивания и сорта содержание белка колеблется в пределах 9–17%, также содержатся витамины A₁, B₁, B₂, PP и E. Ржаной хлеб по мукомольно-хлебопекарным качествам, перевариваемости и усвояемости, калорийности и вкусовым достоинствам не уступает пшенице. Мука, полученная из ржи, используется и для изготовления различных сортов смешанного ржано-пшеничного хлеба. Зерно озимой ржи также используют для получения крахмала и спирта.

В сельскохозяйственном производстве рожь широко используется в кормовых целях. Размолотое, дробленое зерно ржи, а также отруби из него являются прекрасным концентрированным кормом для всех видов животных, особенно для крупного рогатого скота и свиней. Кроме того, ценность ржи как кормовой культуры заключается в том, что она дает ранний высокопитательный зеленый корм животным. При этом высевают озимую рожь в качестве промежуточной культуры для получения раннего зеленого корма или сидерата. Благодаря хорошему уходу и быстрому росту озимая рожь заглушает сорняки и является одним из лучших предшественников для сельскохозяйственных культур [9].

Агротехнические требования

Зерна сельскохозяйственных культур часто болеют грибковыми заболеваниями. Одним из таких заболеваний является спорынья. Чаще всего поражается рожь, а во влажные годы в значительной степени проявляется на пшенице, ячмене, овсе, просе, тимофеевке, овсянице и других злаковых травах. Сильная поражаемость ржи спорыньей объясняется продолжительностью цветения и особенностями строения ее цветков, для которых характерно перекрестное опыление, и они продолжительное время бывают открытыми.

При поражении спорыньей колосьев ржи в период их созревания вместо зерен образуются склероции гриба (рожки) продолговатой формы. В зерновой массе спорынья встречается в виде продолговатых рожков черно-фиолетового цвета, имеющих длину 2–40 мм и толщину 3–5 мм (рис. 1).

В некоторых случаях при отравлении ядовитыми веществами спорыньи развивается гангрена конечностей. Поэтому продукты из зерен ржи с примесью спорыньи непригодны ни для выпечки хлеба, ни на корм животным.

Технический регламент Таможенного союза ТР ТС «О безопасности зерна» установил предельно допустимые уровни содержания спорыньи в зерне ржи, направляемом на пищевые цели – не более 0,05%. В зерне ржи, поставляемом на кормовые цели, спорынья не должна превышать 0,1% [8].

К семенному материалу ржи предъявляют жесткие требования как по сортовой чистоте и всхожести, так и по содержанию вредных примесей. Основной такой примесью являются склероции (рожки) спорыньи: в оригинальных семенах их наличие не допускается; в элитных семенах ржи содержание спорыньи не должно превышать 0,03% [2].



а



б

Рис. 1. Общий вид колоса ржи со склероцией спорыньи (а) и семян ржи с рожками спорыньи (б)

Во время уборки склероции гриба частично осыпаются на поверхность почвы, а часть их попадает в зерно в качестве примеси. Склероции, упавшие на почву и посеянные с семенным материалом, а также с дикорастущих злаков служат источником инфекции. Причем рожки сохраняются в почве до 2 лет. Развитию болезни способствуют высокая влажность, растянутый период цветения, дождливое лето, осадки в первую половину вегетации ржи.

В рожках спорыньи содержатся ядовитые вещества – алкалоиды (эрготомин, эрготоксин, эргобазин), вызывающие опасные заболевания у людей, животных и птиц. Признаками этого заболевания у людей являются головокружение, слабость, судороги и наркотические галлюцинации. Оно может привести к смертельному исходу в результате паралича дыхательного центра.

Для выполнения данных агротехнических требований следует зерновой ворох ржи, поступающий с поля от зерноуборочных комбайнов, тщательно очистить от различных органических и минеральных примесей, в том числе от ядовитых примесей – спорыньи.

Способы очистки зерна от спорыньи

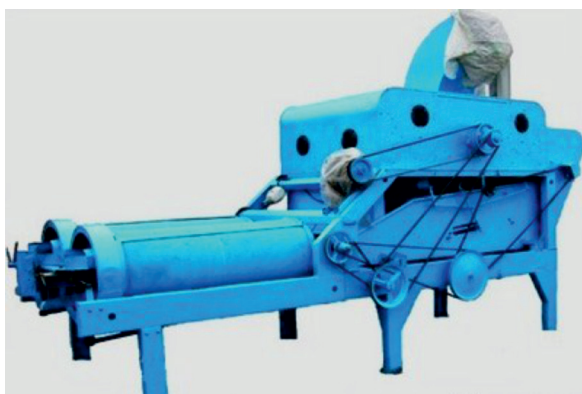
При очистке ржи от различных примесей применяют зерноочистительные машины. В зерновом материале ржи присутствующие рожки спорыньи различаются по размеру. Соответственно крупные рожки спорыньи удаляются сходом с решета Ø 6–7 мм уже при предварительной очистке зернового вороха. Мелкие рожки спорыньи, имеющие меньшую массу по сравнению с зернами ржи, выделяются воздушным потоком, а оставшиеся – проходом через

решета с продолговатыми отверстиями размером 1,8x2,0 мм. Эти способы очистки реализованы в технических решениях [5, 6, 7], а в производственных условиях на первичном этапе очистки зернового вороха ржи выполняет очиститель вороха самопередвижной ОВС-25 [3].

После сушки зернового материала и первичной его очистки для сортирования семян используется зерноочистительная машина Петкус Гигант К-531. Не выделенные при предварительной и первичной очистке сорные примеси очищаются в данной машине при помощи воздушного потока, решет и триеров. Трудно отделяемые воздушным потоком и плоскими решетками длинные рожки спорыньи выделяются триерной поверхностью с ячейками Ø 8 мм, а короткие – триером с ячейками Ø 4,5–5,0 мм (рис. 2, а) [3].

высокими посевными качествами. Удалив с помощью ПСС семена малой плотности, удастся значительно повысить биологическую ценность оставшегося посевного материала. В настоящее время ОАО «ГСКБ «Зерноочистка» выпускает две модели ПСС: машину окончательной очистки семян МОС-9Н и пневматический сортировальный стол ПСС-1 (рис. 2, б) [4].

Однако при рассмотренных способах очистки не удается полностью отделить рожки спорыньи от семян ржи. Практически на 100% выделить рожки спорыньи возможно с использованием раствора поваренной соли. Для выполнения данного процесса известна машина, состоящая из ванны для солевого раствора, зернового бункера с питателем, отгрузочных ленточных транспортеров, душевых оmyвателей для ополаскивания водой и вентиляторов для подсушивания



а



б

Рис. 2. Общий вид зерноочистительной машины Петкус Гигант К-531 (а) и пневматического сортировального стола МОС-9Н (б)

Зерноочистительная машина Петкус Гигант К-531 не обеспечивает полную очистку семян ржи от рожков спорыньи, размеры и аэродинамические свойства которых одинаковы с зёрнами ржи. В большинстве случаев вышеперечисленные трудноотделимые примеси имеют различие по плотности и, следовательно, могут быть выделены по этому признаку на пневмосортировальных столах (ПСС) [3].

Очистка от трудноотделимых примесей и сортирование семян на ПСС являются финишной операцией технологического процесса их подготовки и производятся уже по комплексу свойств: плотности (удельному весу), форме и свойствам поверхности. Основным же принципом очистки семян на ПСС является разделение по плотности. При этом выделяются семена с большей плотностью, которые обладают более

воздушным потоком зерна и рожков спорыньи. Отличительная особенность машины состоит в непрерывности технологического процесса и полной механизации работ по отделению спорыньи от семян ржи [1].

Меры борьбы со спорыньей

Для борьбы с зараженностью посевов озимой ржи, а также других злаковых культур необходимо применять комплекс следующих агротехнических мер:

- тщательная очистка зерна ржи и других злаковых культур от склеротий (рожков) спорыньи на зерноочистительных машинах;
- своевременное (до цветения) обкашивание злаковых трав по границам полей, дорогам, опушкам, оврагам и т.д.;
- проведение апробации посевов с целью установления пораженности спорыньей и выделение здоровых семенных участков;

- своевременная уборка урожая хлебов с предварительной отдельной уборкой краевых полос, где, как правило, растения сильнее поражаются спорыньей;
- лущение стерни и последующая глубокая зяблевая вспашка, обеспечивающая заделку склероций на большую глубину, чтобы предупредить их прорастание;
- севооборот, с возвращением пораженных спорыньей злаков не ранее как через 2 года.
- химическая обработка семян ржи применением фунгицидов;
- выведение сортов, устойчивых к заражению спорыньей.

Заключение

Таким образом, проведенный анализ агротехнических требований к продовольственному и семенному материалу озимой ржи по содержанию ядовитой примеси – спорыньи, способов очистки зерна от данной примеси и комплекс мер борьбы с зараженностью спорыньей озимой ржи позволяет успешно проводить агрономические мероприятия по снижению заболеваемости посевов озимой ржи и других злаковых культур, и, соответственно, повышению урожайности, а при послеуборочной обработке комбайнового зернового вороха – снижению удельной энергоемкости технологического процесса по очистке сорных примесей.

Список литературы

1. А.с. 120387 СССР, МКИ 43E/12. Машина для отделения спорыньи от семян ржи / Трындин И.А. – № 600596/30; заявл. 21.05.1958; опубл. 27.06.1959, Бюл. № 11. – 2 с.
2. ГОСТ Р 52325-2005. Семена сельскохозяйственных растений. Сортвые и посевные качества. Общие технические условия. – Введ. с 01.01.2006. – М.: Стандартинформ, 2005. – 39 с.
3. Машины для послеуборочной обработки зерна / Б.С. Окнин, И.В. Горбачев, А.А. Терехин, В.М. Соловьев. – М.: Агропромиздат, 1987. – 238 с.
4. Машины окончательной очистки – пневматические сортировальные столы МОС-9Н и ПСС-1 [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.agroyug.Ru/htmledit/download/76.pdf> (дата обращения 26.08.2015).
5. Пат. 123692 РФ, МПК9 В07В 4/00. Пневмосистема зерноочистительной машины / Сайтов В.Е., Гатауллин Р.Г., Нигматуллин И.Н., Сайтов А.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА». – № 20121124214/03; заявл. 09.06.2012; опубл. 10.01.2013, Бюл. № 1. – 3 с.
6. Пат. 2525557 Рос. Федерация: МПК9 В07В 4/00. Пневматический сепаратор сыпучих материалов / Сайтов В.Е., Фарафонов В.Г., Суворов А.Н., Сайтов А.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА». – № 2013109664/03; заявл. 04.03.2013; опубл. 20.08.2014, Бюл. № 23. – 6 с.
7. Пат. 2528346 Рос. Федерация: МПК9 В07В 4/00. Зерноочистительная машина / Сайтов В.Е., Гатауллин Р.Г., Сайтов А.В.; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Вятская ГСХА». – № 2013109666/03; заявл. 04.03.2013; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 25. – 6 с.
8. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 015/2011 «О безопасности зерна». – Утв. решением Таможенного союза 09.12.2011 г. № 874. – 38 с.
9. Энергия ржи для здоровья человека / Сысуев В.А., Кедрова Л.И., Лаптева Н.К., Уткина Е.И., Вяянянен М., Никулина Т.Н. – Киров: НИИСХ Северо-Востока, 2010. – 103 с.