УДК 631.531.17

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КОМПОНЕНТОВ КОРМОВ В УСЛОВИЯХ ЮГА РОССИИ

Брагинец С.В., к. т. н, **Бахчевников О.Н.,** инженер, **Свистунов А.В.** аспирант
Северо-Кавказский научно-исследовательский институт механизации
и электрификации сельского хозяйства

Здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных в значительной степени зависят от санитарного состояния кормов, в значительной мере определяемого степенью их поражения микроскопическими плесневыми грибами – микромицетами и выделяемыми ими микотоксинами.

Микромицеты в основном поражают зерновые компоненты корма на этапах выращивания и хранения. Исследованиями ГНУ СКНИИМЭСХ и СКЗНИВИ Россельхозакадемии установлено, что в Южном Федеральном округе России степень поражения зерновых культур плесневыми грибами составляет: ячменя – 96%, пшеницы – 74%, кукурузы – 74%, сои – 80% [1].

В связи с этим актуальной является проблема обеззараживания приготовляемых кормов и очищения и их детоксикации с целью обеспечения их биологической безопасности. Особенно важно разработать методы и технические средства для обработки зерна и кормов пригодные для внутрихозяйственного применения.

Но в настоящее время не существует универсального и достаточно эффективного и полного способа одновременного уничтожения микромицетов и выделяемых ими микотоксинов. Обычно применяются различные способы тепловой и химической обработки зерна. При этом достигается положительный эффект в уничтожении микромицетов, но не обеспечивается детоксикация микотоксинов, кроме того применение химических препаратов вызывает нежелательные побочные эффекты. На основе анализа существующих методов обработки зерна и кормов была выдвинута гипотеза о том, что наиболее эффективной будет комплексная обработка, при которой методы воздействия сочетаются таким образом, что каждое воздействие, уничтожая и ослабляя наиболее чувствительные к нему микроорганизмы, подготавливает тем самым компоненты корма к последующему воздействию, создавая благоприятные условия для достижения максимального эффекта.

Поражающее действие микотоксинов на организм животных в концентрациях, превышающих ПДК, целесообразно нивелировать путем дополнительного ввода в готовый комбикорм пребиотиков или сорбентов [2, 3].

С 2010 г. в СКНИИМЭСХ проводятся исследования для выявления наиболее эффективных нехимических способов обработки зерна [1]. В частности, исследовались способы воздействия на зерновые компоненты корма электромагнитных излучений (СВЧ-излучение, УФ-излучение) и активных жидкостей (озонированная вода, щелочная ионизированная вода). При этом осуществлялось воздействие как единичными факторами, так и их комбинациями.

Было установлено, что наилучший результат обеспечивает обработка зерна СВЧ-энергией и применение озонированной или электроактивированной воды, отмечена высокая эффективность применения насыщенной озоном воды для обезвреживания микромицетов. Но использование одного вида воздействия не приводит к желаемому результату. Наибольший эффект обеспечивается сочетанием двух воздействий – комбинации СВЧ-излучения и действия озонированной или щелочной воды (таблица 1) [1]. Именно их совместное воздействие дает синергический эффект, обеспечивая уничтожение плесневых грибов и их спор и сохраняя технологические свойства зерна и кормов, которые остаются безопасными для животных.

При этом повышение удельных затрат на дополнительную обработку зерна и кормов окупается значительным повышением их качества и питательной ценности. В частности, по данным ГНУ СКНИВИ Россельхозакадемии кормление поросят в возрасте 2-4 месяца обеззараженным комбикормом дало прирост живой массы в среднем на 28% по сравнению с контрольной группой, усвояемость кормов повысилась в 1,2 раза, снизилась заболеваемость и падеж животных.

Таблица 1 – Эффективность различных методов обеззараживания зерновых компонентов кормов (на примере ярового ячменя)

Способ обработки	Контрольный образец	Озонированная вода	Щелочная вода	СВЧ	Озонированная вода + СВЧ	Щелочная вода + СВЧ
Зараженность после обработки, %	42	33	35	40	10	8
Удельные затраты, руб./т	–	145	130	108	270	237

При этом повышение удельных затрат на дополнительную обработку зерна и кормов окупается значительным повышением их качества и питательной ценности. В частности, по данным ГНУ СКНИВИ Россельхозакадемии кормление поросят в возрасте 2-4 месяца обеззараженным комбикормом дало прирост живой массы в среднем на 28% по сравнению с контрольной группой, усвояемость кормов повысилась в 1,2 раза, снизилась заболеваемость и падеж животных.

В СКНИИМЭСХ разработана внутрихозяйственная технологическая линия для приготовления и одновременного обеззараживания комбикормов жидкими препаратами (озонированная или щелочная электроактивированная вода) с обработкой СВЧ-излучением (рисунок 1).

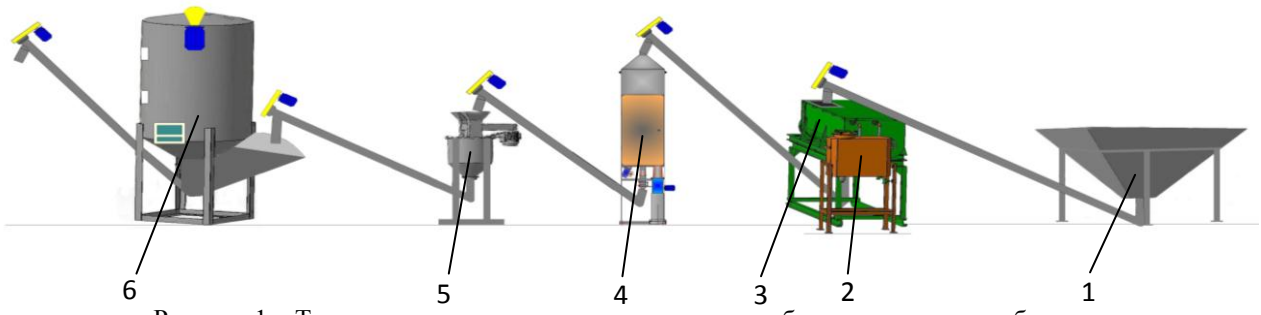


Рисунок 1 – Технологическая линия приготовления и обеззараживания комбикормов
1 – бункер-питатель; 2 – устройство для ввода обеззараживающих жидкостей; 3 – смеситель горизонтальный СК-15; 4 – СВЧ-установка «Сигма-1»; 5 – дробилка вертикальная ВД-1; 6 – смеситель УСК-1,5

Линия помимо оборудования для приготовления комбикормов включает установку для обработки зерновых компонентов СВЧ-энергией и систему приготовления и подачи жидкостей для обеззараживания сырья.

В ходе технологического процесса предварительно очищенное зерно из приемного бункера подается на увлажнение в смеситель СК-15, куда через систему форсунок подается озонированная или электроактивированная щелочная вода, при этом эффективность процесса обеспечивается совместной работой смесителя и установки ввода жидких компонентов. Затем зерно поступает на СВЧ-обработку в установку «Сигма-1» и далее в дробилку кормов ВД-1, где оно измельчается и подается в смеситель УСК-1,5, где смешивается с БМВК и пребиотиком или сорбентом.

Установка «Сигма-1» осуществляет комбинированное конвективно-микроволновое воздействие на зерно, имеет производительность до 1 т/ч при полезной мощности 8 кВт. Она позволяет совмещать процессы отволаживания и обработки энергией СВЧ-поля, так как максимальный эффект достигается при обработке зерна, находящегося на стадии стабилизации влажности после гидротермической обработки [1, 4].

В настоящее время в институте активно ведется разработка технических средств различной производительности основанных на применении СВЧ-излучения для сушки и обеззараживания зерна в сочетании с дополнительными воздействиями.

На основе проведенных исследований сделан вывод о безопасности и перспективности комбинированных методов обеззараживания зерна и кормов. Применяемый для реализации данных методов комплект оборудования не требует высокой квалификации обслуживающего персонала и подходит для эффективного применения в условиях сельхозпредприятий юга России.

Использование разработанных методов обеззараживания позволяет определенно улучшить качество продовольственного и фуражного зерна при его подготовке к переработке или хранению.

Литература

1. Пахомов, В.И. Экспериментальный анализ комбинированных методов обеззараживания зерна / В.И.Пахомов, А.И.Пахомов, В.А.Максименко. – Материалы Международного агроэкологического форума. – Т.2. – СпБ: Изд-во ГНУ СЗНИИМЭСХ, 2013. – С. 230-235.
2. Гончаров, Н.Р. Развитие инновационных процессов в защите растений / Н.Р.Гончаров. – Защита и карантин растений. – 2010. – № 4. – С. 13-18.
3. Гулюшин, С.Ю. Какой сорбент лучше? / С.Ю.Гулюшин. – Птицеводство. – 2009. – № 11. – С. 41-43.
4. Юсупова, Г.Г. Современные технологии управления процессами обеспечения качества и безопасности сырья для комбикормов. / Г.Г.Юсупова, Р.Х. Юсупов, В.И.Пахомов. – Разработка инновационных технологий и технических средств для АПК. – Ч.2. – Зерноград: СКНИИМЭСХ, 2013. – С. 72-77.

УДК 631.362.36:633

ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СЕПАРАЦИЯ – АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ОДНОРОДНЫХ ПАРТИЙ ЧАСТИЦ И СЕМЯН

Городецкий Ю.К.,к.т.н., доцент, **Городецкая Е.А.**, студентка, **Дубодел И.Б.**
Белорусский государственный аграрный технический университет

Существующие технологические устройства, производящие очистку и сортирование семян (частиц), основаны на различии их свойств: по удельному весу, плотности, размеру, форме, аэродинамическим, физико-механическим и химико-физическим свойствам. Вместе с тем, семена – потенциально живые организмы, их нельзя травмировать, нагревать и помещать в агрессивные среды, не всегда возможна даже флотация. Для семян характерна изменчивость физических и морфологических свойств. Поэтому семена даже одного вида могут различаться по форме, размерам, характеру поверхности. Для получения партий однородных семян используются машины пищевой, мукомольной и крахмалопаточной промышленности.

В последних широко используются два наиболее распространенных метода разделения сыпучих продуктов: в движущемся потоке и метод рассева. Литературные исследования показали положительный результат пневмосепарации семенных смесей на воздушном каскадном сепараторе типа ММ фирмы «Альпине» (Германия). Это рассевы с квадратными рамами фирмы «Эллис Чалмер» и ситовеечные машины «Саймонс» (Англия), а также дисковые триеры. Различия частиц по размерам (длине, ширине, толщине), весу и скорости витания – основные принципы, на основании которых может быть разделена, к примеру, смесь с соевой шелухой на воздушно-ситовых очистительно-сортировальных машинах и пневмосепараторах (табл. 1).

При ситовеечном процессе различное направление движения частиц компонентов смеси в рабочем пространстве машины обусловлено совместными действиями сил тяжести, аэродинамических сил и вибрацией. Частицы разной плотности можно разделить гидростатическим способом (более и менее плотные в сравнении с плотностью жидкости).

Разделение семенной смеси на решетах и триерных цилиндрах основано на различии линейных размеров: на решетах с продолговатыми отверстиями разделяют частицы по толщине, с круглыми – по ширине, на триерных цилиндрах – по длине. Различие частиц по аэродинамическим свойствам дает возможности разделить сыпучую смесь в воздушном потоке аспирационных каналов и пневматических сепараторов по плотности и парусности. Самый распространенный в настоящее время это метод рассева.