УДК 636.4
ГРНТИ 68.85.39

УТОЧНЕННАЯ СТРУКТУРНАЯ МОДЕЛЬ СИСТЕМЫ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ ДЛЯ СВИНЕЙ

В.Ф. Хлыстунов, О.Н. Бахчевников, Е.В. Бенова

ФГБНУ АНЦ «Донской» (подразделение СКНИИМЭСХ), г. Зерноград, Россия

Аннотация

В статье описаны новые технологии, применяемые для приготовления кормов для свиней. Определено их место и роль в общей системе кормопроизводства в свиноводстве. Описано внедрение принципиально новых технологических операций обеззараживания зерна. Описано введение в технологическую схему приготовления кормов операции экструдирования зерна. Также представлен новый способ введения зеленой массы трав в состав кормов путем ее совместного экструдирования с фуражным зерном, а также ее заготовки способом низкотемпературной сушки. Результатом включения новых технологических операций в структуру системы кормопроизводства станет приведение ее в соответствие с современными требованиями к качеству и питательной ценности кормов.

Ключевые слова: корма, свиноводство, фуражное зерно, зеленая масса, обеззараживание, комбикорм, микронизация, экструдирование.

CORRECTED STRUCTURAL MODEL OF SYSTEM OF PREPARATION AND DISTRIBUTION OF FEEDS FOR PIGS

V.F. Khlystunov, O.N. Bakhchevnikov, E.V. Benova

Federal state research institution of the "Agrarian Science Center" Donskoy " subdivision North-Caucasian scientific research Institute of mechanization and electrification of agriculture, Zernograd, Russia

Abstract

The new technologies applied for preparation of feeds for pigs are submitted in article. Their the place and a role in the general system the feed industry in pig-breeding is determined. Introduction the manufacturing process of feeds preparation of operation grain extrusion have been stated. Implementation of essentially new technological operations of disinfecting of grain is described. The new method of introduction of green material of herbs to composition of forages by its joint extruding with fodder grain is provided. The method of the low-temperature drying of plant materials is described. Inclusion result of new technological operations in system structure the feed industry will become the result it the according to modern product quality requirements and nutritive value of feeds.

Keywords: feed, pig-breeding, feed grain, green material, disinfection, compound feed, micronization, extrusion.

В настоящее время традиционная система приготовления кормов для свиней претерпевает изменения, связанные с внедрением в производство новых технологий подготовки кормов. Эти технологии предназначены для углубленной тепловой обработки важного компонента корма – фуражного зерна с целью повышения его питательной ценности, а также для снижения в составе рационов доли зерновых компонентов за счет увеличения доли ранее мало используемых видов кормовых компонентов, таких как зеленая масса растений.

В связи с этим возникла необходимость дополнить ранее разработанную комплексную систему кормопроизводства в свиноводстве [1] новыми технологическими операциями, что и является целью настоящего исследования (рис. 1).

Удовлетворить возросшие требования потребителей к качеству подготовки зернового сырья возможно только путем введения в процесс приготовления кормов новых операций либо замены ими существующих. В частности, значительно повысились требования к биологической безопасности кормов, особенно к безопасности их зерновых компонентов. Это потребовало введения в

технологическую схему операций предварительного обеззараживания фуражного зерна от патогенной микрофлоры и плесневых грибов (рис. 2).

Рис. 1. Изменения в структуре системы приготовления кормов для свиней

При обеззараживании фуражного зерна максимальный эффект обеспечивается при сочетании действия озонированной или щелочной электроактивированной воды и обработки СВЧ-излучением [2]. Уже обеззараженное зерно подвергается измельчению и включается в состав кормов, что обеспечивает их биологическую безопасность для животных.

Обеззараживание фуражного зерна на небольших предприятиях может также осуществляться по более простым и менее затратным технологическим схемам. В частности, могут быть применены схемы обеззараживания зерна одним способом (только СВЧ-излучение или только активная жидкость).

На комбикормовых заводах для тепловой обработки зерна с целью повышения питательной ценности применяется метод его микронизации путем конвективного нагрева инфракрасным (ИК) излучением, включающий операции очистки зерна, увлажнение, отволаживание, ИК-нагрев, плющение и охлаждение [3]. Однако в условиях сельхозпредприятий такая схема организации технологического процесса не нашла применения по причине высокой энергоемкости процесса ИК-нагрева, осуществляемого посредством использования газовых горелок.

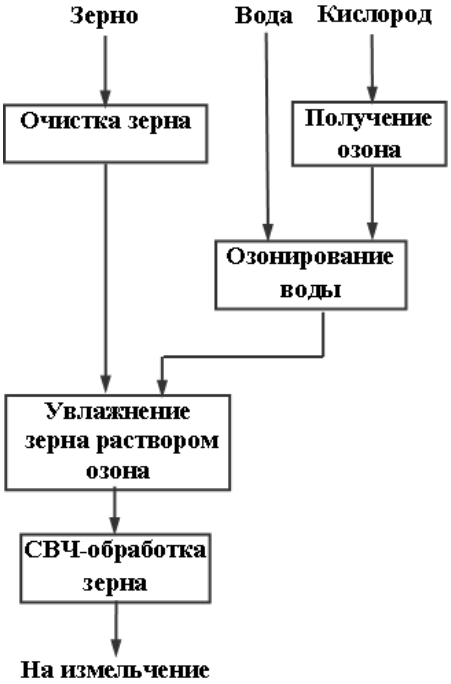

Рис. 2. Фрагмент структурной схемы приготовления кормов, включающий операции обеззараживания фуражного зерна

Для сельхозпроизводства рационально осуществление микронизации зерна воздействием СВЧ-излучения [4]. Это позволяет упростить технологическую схему путем исключения из нее операций увлажнения и отволаживания. Технологический процесс подготовки зерна включает его очистку, операцию микронизации, включающую предварительный нагрев зерна до температуры 95-105°С экономичным тепловым воздействием без существенного изменения его влагосодержания, СВЧ-микронизацию при температуре 120-180°С и охлаждение (рис. 3).

Интенсивная обработка зерна СВЧ-излучением позволяет обеспечить его частичное обеззараживание, разрушение содержащихся в зернобобовых культурах антипитательных веществ, существенно повысить питательность по основным биохимическим показателям, в том числе обеспечить декстринизацию крахмала на уровне 40-50%, что снизит энергозатраты организма животного на переваривание кормов. Для улучшения доступности питательных веществ зерно после микронизации подвергают плющению.

В рамках совершенствования структуры

системы кормопроизводства возможна замена измельчения зерна зернобобовых культур (соя, люпин) операцией экструдирования. Это позволяет улучшить усвояемость корма и разрушить вредные вещества. При этом обеспечивается вариативность технологического процесса, т.е. существует возможность выбора операции обработки зерна: экструдирование, либо измельчение, или измельчение с последующим экструдированием.

Рис. 3. Фрагмент структурной схемы приготовления кормов, включающий операции микронизации зерна

При подготовке к скармливанию фуражного зерна (пшеница, ячмень) экструдирование рекомендуется осуществлять после измельчения. При этом после выполнения операции очистки зерно может быть по выбору направлено либо на измельчение, либо на экструдирование (рис. 4). При выборе операции измельчения после ее завершения зерно может быть направлено на смешивание с другими видами сырья или для выполнения экструдирования. Выбор направления технологического потока зернового сырья зависит от его вида, половозрастной группы свиней, для которых приготовляется корм, и его рецептуры. Благодаря этому обеспечивается удовлетворение потребностей различных групп животных в качественном корме.

Однако этим не исчерпываются возможности применения экструдирования для повышения питательной ценности кормов для свиней. Новым направлением в приготовлении кормов является получение зернорастительных экструдатов путем совместного экструдирования зерна и вегетативной массы и плодов растений (рис. 4) [5]. В частности, важным резервом повышения качества и питательной ценности кормов для свиней является ввод в их состав зеленой растительной массы кормовых трав – источника растительного протеина и каротина. Реализуется он

посредством совместного экструдирования измельченной зеленой растительной массы и фуражного зерна [6]. Благодаря введению растительного сырья с высокой влажностью при этом успешно решается вопрос увлажнения зерна для его экструдирования.

Рис. 4. Фрагмент структурной схемы приготовления кормов, включающий операции экструдирования зерна и растительной массы

Для заготовки зеленой массы кормовых трав с целью ее использования в зимний период вместо энергоемкого и приводящего к значительным потерям каротина традиционного способа производства травяной муки путем высокотемпературной сушки рационально использовать способ низкотемпературной комбинированной сушки: подготовительная конвективная сушка при температуре 50-60^{0}С и заключительная СВЧ-сушка

при температуре 60-90^{0}С [7] (рис. 5). Высушенная растительная масса после гранулирования направляется на хранение. В зимний период гранулы измельчаются и высушенная растительная масса смешивается с остальными компонентами корма. Низкотемпературный способ сушки обеспечивает минимизацию потерь содержащихся в зеленой растительной массе протеина, каротина и других полезных веществ. Он также позволяет отказаться от трудоемкой заготовки сенажа и получения сенной муки.

Рис. 5. Фрагмент структурной схемы приготовления кормов, включающий операции сушки растительной массы

Применение представленных технологий позволит эффективно формировать технологические схемы подготовки зернового и растительного сырья в сельскохозяйственных предприятиях, что значительно повысит питательную ценность и биологическую безопасность производимых кормов и, в результате, продуктивность животных и качество продукции животноводства, обеспечив формирование научно обоснованной комплексной системы приготовления кормов для свиней.

Список литературы

1. Хлыстунов В.Ф. Совершенствование технического оснащения системы жизнеобеспечения свиней. – Зерноград: СКНИИМЭСХ, 2009. – 232 с.

2. Пахомов А.И. Комбинированная технология обеззараживания зерна / А.И. Пахомов // Хранение и переработка зерна. – 2016. – № 2. – С. 27-29.

3. Афанасьев В.А. Комплект оборудования для микронизации зерна с последующим плющением / В.А. Афанасьев, И. Мещеряков, Д.С. Кочанов // Комбикорма. – 2014. – № 10. – С. 52-54.

4. Пахомов В.И. Электротехнологии обработки компонентов комбикормов / В.И. Пахомов, А.В. Смоленский, К. Красюков // Комбикорма. – 2009. – № 2. – С. 48-52.

5. Шаповаленко О.И. Экструдирование кормовых смесей с включением нетрадиционных видов сырья / О.И. Шаповаленко, О.А. Евтушенко, И.Ф. Ульянич // Вестник Алматинского технологического университета. 2013. № 5. С. 54-57.

6. Пахомов В.И. Исследования процесса экструдирования смеси зерновых концентратов с измельченной зеленой массой бобовых трав / В.И. Пахомов, С.В. Брагинец, А.С. Алфёров, М.В. Гайдаш, Ю.В. Степанова // Вестник Донского государственного технического университета. – 2016. – № 2 (85). – С. 154-159.

7. Рухляда А.И. Исследование кинетики конвективной сушки зелёной растительной массы и сушки с использованием СВЧ-нагрева / А.И. Рухляда // Состояние и перспективы развития сельскохозяйственного машиностроения: Сборник статей 9-й международной научно-практической конференции 2-4 марта 2016 г., г. Ростов-на-Дону. В рамках 19-й международной агропромышленной выставки «Интерагромаш-2016». – Ростов н/Д, 2016. – С. 155-158.