

ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ КОРМА ИЗ БИООТХОДОВ

А. ГАРЗАНОВ, канд. техн. наук, О. ДОРОФЕЕВА, С. КАПУСТИН, ГРУППА КОМПАНИЙ АГРО-3. ЭКОЛОГИЯ

Отходы мясopереработки требуют обязательной утилизации, так как их захоронение на полигонах запрещено (приказ Минсельхозпрода РФ от 4.12.1995 № 13-7-2/469). Традиционно такие отходы перерабатываются в кормовую добавку (мясокостная мука) путем их термической переработки.

Выбор метода утилизации отходов мясopереработки сводится к поиску оптимального варианта, который определяется экономической целесообразностью и санитарными нормами. При этом любая инновация, лежащая вне «генерального» направления, вынуждена доказывать свою состоятельность. Это в полной мере относится и к экструдированным кормам из биоотходов.

Кремление — метод длительный и энергозатратный, требующий специальной организации процесса горения. При современных масштабах мясной промышленности и пристальном внимании к вредным выбросам в атмосферу это крайне невыгодный метод. К тому же безвозвратно уничтожаются отходы, которые в переработанном виде могли быть использованы в качестве источника протеинов, необходимых для интенсивного животноводства. Кремление целесообразно применять лишь для уничтожения отходов, запрещенных к переработке.

Наиболее распространенная технология утилизации — **варка в вакуумных котлах**, при которой выход мясокостной муки, содержащей 30–60% белка, составляет 40–45%. Для переработки 1 т отходов мясopереработки требуется до 100 кВт·ч электроэнергии, до 1,5 т/ч насыщенного пара давлением не менее 0,6 МПа и до 14 м³ воды [1]. При варке образуются жирные стоки и токсичные, дурнопахнущие выбросы, требующие очистки и обеззараживания. Себестоимость получаемой этим способом кормовой муки высока — 15–20 руб. за 1 кг и практически близка к ее рыночной цене. На момент своего создания она была лучшим комплексным решением по переработке мясокостных отходов с получением высокобелкового корма, с тех пор прочно вошедшего в рационы сельскохозяйственных животных и птицы.

После выхода в 1996 г. приказа Департамента ветеринарии Минсельхозпрода РФ № 35 «Об исключении мясокостной и костной муки из рациона отдельных видов животных» ее применение официально стало ограничиваться. Ситуация на рынке кормов обостряется в связи с ростом претензий к качеству рыбной муки. Отдельную проблему в России представляет уровень износа оборудования для утилизации отходов, на котором зачастую невозможно получить требуемое качество конечной продукции. Поэтому некоторые предприятия вынуждены отправлять отходы своего производства для переработки на другие предприятия и платить за это. Одновременно они приобретают для собственных нужд кормовую муку из биоотходов, происхождение которых установить практически невозможно.

Следует отметить, что получаемая данным методом мясокостная мука содержит всего около 40% белка в легкоусвояемой форме, остальная его часть при кормлении животных и птицы уходит в навоз или помет, а не на увеличение живой массы [2].

Таким образом, традиционные методы утилизации практически исчерпали свои внутренние ресурсы. Кроме того,

в связи с распространением африканской чумы свиней, гриппа птиц и других эпизоотий Россельхознадзор требует подвергать термической обработке все составляющие кормов. Поэтому сегодня необходим новый комплексный подход, сохраняющий преимущества традиционных технологий, но лишенный их недостатков. Этим требованиям в полной мере отвечает **экструзионная технология**, появившаяся в России около 10 лет назад. В результате экструзии мясокостных отходов с растительными компонентами получают кормовой продукт высокой степени усвояемости и бактериальной чистоты.

К достоинствам этой технологии относятся также отсутствие стоков и дурнопахнущих газовых выбросов, использование только электроэнергии, низкая себестоимость конечного продукта (7–8 руб./кг) и возможность применения только отечественного оборудования [3].

Характерной особенностью данной технологии является ограничение влажности исходной смеси измельченных отходов с растительным наполнителем, которая не должна превышать 26%. Основным компонентом сырья при получении экструдированного продукта мы считаем растительную составляющую (зерно, шроты, отруби и т.п.), которая смешивается с биоотходами в соотношении 3–5:1. Это позволяет обогатить зерновой экструдат животными протеинами, но значительно увеличивает количество конечного продукта, что не всегда приемлемо.

Это ограничение мы преодолели путем предварительной сушки исходной смеси, приготовленной из зернового наполнителя и измельченных мясокостных отходов в соотношении 1:1. В конечном продукте значительно увеличилось содержание сырого протеина (до 20–25% при экструдировании отходов от переработки КРС и свиней, до 30–35% — птицы) с сохранением высокой степени его усвояемости (более 90%) и бактериальной чистоты (общее микробное число в 1 г продукта (ОМЧ) — 20–25 тыс. ед. при норме 500 тыс. ед.). Экструдат выходит из экструдера практически стерильным и обсеменяется только при его транспортировке и дальнейшем хранении. Выход экструдата не превышает исходного количества перерабатываемых биоотходов.

Высокое качество продукта, вырабатываемого по предлагаемой нами технологии, обеспечивается особенностями процесса «сухой» экструзии: за короткий промежуток времени (до 30 с) все компоненты одновременно перемешиваются, сжимаются, измельчаются, нагреваются, варятся, стерилизуются и формуются. Резкий перепад давления при выходе продукта из ствола экструдера приводит к глубоким преобразованиям: рвутся клеточные стенки и химические связи, меняется структура сырья, уничтожается микрофлора (бактерии, грибы).

Экструзионная обработка повышает усвояемость продукта за счет перехода в легкоперевариваемую форму компонентов сырья, как животного, так и растительного происхождения. В белках животного происхождения разрушаются только вторичные связи с образованием пептидов и доступных аминокислот; крахмал превращается в простые моносахариды и декстрины [4]. Природ-

ные стабилизаторы (лецитин и токоферолы) сохраняют свою активность, а вызывающие прогоркание липазы и липоксигеназы разрушаются. Во время экструдирования полностью расщепляются дисульфидная и пептидная связи аминок- и карбоксильных групп кератинов, которые преобладают в рога-копытных отходах убоя КРС и в пухоперьевых отходах убоя птицы. Доступность аминокислот кератиновых белков достигает при этом более 90%. Расплавленный животный жир равномерно распределяется по всему объему сырья.

Наиболее сбалансированные по составу экструдаты можно получить при добавлении к отходам мясопереработки в качестве



растительных компонентов зернобобовых культур, подсолнечного, соевого, рапсового жмыхов и шротов, а также бобов сои и семян рапса.

В процессе экструзии жесткой обработке подвергаются одновременно все составляющие, поэтому готовый продукт имеет высокую степень санитарной безопасности вне зависимости от исходной зараженности сырья (за исключением запрещенного к переработке). Это дает возможность применять в качестве растительного компонента зерноотходы, комбикорма и кормовую муку, забракованные по санитарным показателям. Технология легко адаптируется для производства полнорационных кормов с вводом витаминных добавок и премиксов. Так, анализ экструдата, полученного при переработке падежа свиней (соотношение с пшеницей 1:4–5), подтверждает его бактериальную чистоту и нетоксичность. При этом содержание сырой клетчатки



Экструдированные комбикорма

«ГРУППА КОМПАНИЙ АГРО-3. ЭКОЛОГИЯ»

ПРЕДЛАГАЕТ НОВУЮ КОМПЛЕКСНУЮ ТЕХНОЛОГИЮ ЭФФЕКТИВНОЙ УТИЛИЗАЦИИ БИООТХОДОВ С ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКОЙ КОМПОНЕНТОВ (В ТОМ ЧИСЛЕ НЕКОНДИЦИОННЫХ), КАК ЖИВОТНОГО, ТАК И РАСТИТЕЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ. ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ВЫПОЛНЯЮТСЯ ПРОЕКТНЫЕ РАБОТЫ, ПРОИЗВОДЯТСЯ ИЗГОТОВЛЕНИЕ И ПОСТАВКА ОБОРУДОВАНИЯ, ЕГО МОНТАЖ И ПУСКОНАЛАДОЧНЫЕ РАБОТЫ С ОБУЧЕНИЕМ ПЕРСОНАЛА, ГАРАНТИЙНЫМ И ПОСТГАРАНТИЙНЫМ ОБЛУЖИВАНИЕМ.

БОЛЕЕ ПОДРОБНАЯ ИНФОРМАЦИЯ:

тел. (495) 721-20-77 (доб. 53-478); E-mail: os@agro3.ru;
www.agro3-ecology.ru

составляет 3,3%, жира — 1,59%; перевариваемость с пепсином и панкреатином — 82,4%.

Модернизированная нами экструзионная технология позволяет без вредных выбросов и стоков получить питательный и дешевый корм в виде россыпи или гранул (см. рисунки). Корм характеризуется санитарной безопасностью и высокой степенью усвояемости. При стоимости наполнителя (фуражное зерно) 5 руб./кг себестоимость конечного продукта не превышает 7–8 руб./кг, из них 60–70% составляет стоимость зернового компонента, 18–20% — затраты на электроэнергию, 5–10% — заработная плата и 8–10% — амортизационные отчисления, в том числе на расходные материалы и запчасти.

Продукт, полученный экструзионным способом из смеси зернового или другого растительного компонента с отходами мясопереработки, является принципиально новым для рынка кормов. Он не заменяет мясокостную муку, а представляет собой практически готовый корм из обеззараженных и обработанных растительных и животных компонентов с высокой степенью усвояемости и регулируемым содержанием сырого протеина. Данная технология пока не нашла широкого применения в силу непостоянства состава биоотходов, растительного наполнителя и, как следствие, конечного продукта. Ее применение требует пересмотра рецептур кормления и программно-технологического обеспечения. Но она имеет хорошие перспективы. Основной задачей при выводе на рынок кормов нового экструдированного продукта, содержащего растительные и животные компоненты, является разработка ТУ, регламентирующих процессы переработки различных видов биоотходов и требования к качеству и безопасности этого продукта.

Литература

1. Файвишевский, М.Л. Переработка непищевых отходов мясоперерабатывающих предприятий. М.Л. Файвишевский — С-Пб.: Гиорд, 2000.
2. Кормовая добавка для сельскохозяйственных животных и птицы: пат. 2125812 Рос. Федерация: МПК⁶ А 23 К 1/16 / Лисицын А.Б., Сницарь А.И., Ивашов В.И., Бабурина М.И., Стрекозов Н.И., Кирилов М.П., Крохина В.А., Антошин В.В.; заявители и патентообладатели Всероссийский научно-исследовательский институт мясной промышленности; Компания «Диалог Интернейшнл, Инк.» — № 97118976/13; заявл. 25.11.97; опубл. 10.02.99, Бюл. № 4.
3. Экструдирование мясокостных отходов — современная технология производства кормов / Мясная индустрия. — 2011. — №9. — С. 84–86.
4. Микроструктура кормов как объект экструзионной технологии / Кормопроизводство. — 2011. — №2. — С. 43–44.