

УДК 636.087.6

В.В. Чумаков

*(РУП «НПЦ НАН Беларуси по
механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь)*

ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТЕИНОВОЙ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ИЗ ОТХОДОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ МЕТОДОМ ЭКСТРУДИРОВАНИЯ

Введение

Насыщение продовольственных рынков России и Беларуси высококачественными молочными и мясными продуктами собственного производства является одной из важнейших задач на ближайшую перспективу.

Существующее в Беларуси состояние комбикормового производства не позволяет в короткие сроки решить проблему растущих потребностей животноводческих, птицеводческих и рыбноводческих хозяйств в высококачественных комбикормах собственного производства. Требуется внедрение новых технологий и техническое переоснащение комбикормовых предприятий перспективным современным оборудованием.

Отрасль производства комбикормов не обеспечена белковым сырьем, различными белково-витаминно-минеральными добавками, крайне недостаточно перерабатывается предприятиями агропромышленного комплекса в компоненты комбикормов вторичных сырьевых ресурсов и отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства.

Согласно среднестатистическим данным, суммарная масса отходов убоя и потрошения птицы составляет 25–30 % ее живого веса. Это перо, головы, лапы, пищеводы, кишки с содержимым и другие боенские отходы. Содержание белка в мякотных отходах составляет до 15–20 %, в перо – до 85 %. При современных объемах производства отходы составляют сотни тысяч тонн в год. Например, в ОАО «Агрокомбинат «Дзержинский» ежегодный объем вторичного сырья составляет 40–50 т.

Основная часть

Переработка непищевых отходов предполагает получение биологически ценного, безопасного и стойкого при хранении корма. Необходимое условие достижения этой цели – термообработка отходов, в процессе которой сырье обеззараживается и обезвоживается. От правильности ее проведения зависит качество получаемого корма.

Традиционно наиболее распространена многочасовая термообработка при повышенном давлении в аппаратах периодического действия, в частности в вакуумных котлах (котлах-утилизаторах Лапса), сухим (без контакта с острым паром или водой) или мокрым спо-

собом. В таких котлах сырье медленно нагревается до температуры 118–130 °С, при которой погибает основная масса бактерий, и стерилизуется в течение 30–60 минут при давлении 0,3–0,4 МПа. Затем разваренная масса сушится в течение нескольких часов под давлением 0,05–0,06 МПа при 70–80 °С. Из термообработанных отходов получают мяскокостную, мясную, кровяную, костную, перьевую муку.

Можно выделить следующие основные недостатки традиционных технологий:

- длительность процесса получения готового продукта (до 10–12 часов);
- многочасовая термообработка приводит к денатурации 70–75 % протеина, в результате снижается кормовая ценность продукта (он плохо усваивается птицей);
- высокая энергоемкость (для работы установок помимо электроэнергии необходимы газ, пар и горячая вода);
- загрязнение окружающей среды неприятнопахнущими и токсическими веществами (сероводородом, сернистым газом, меркаптанами и др.);
- образование жиросодержащих сточных вод, увеличивающих нагрузку на локальные очистные сооружения.

Для получения высококачественного кормового продукта, в котором максимально сохраняется биологическая ценность исходного сырья, необходимо свести к минимуму время термообработки. При этом желательно использовать экономичные и экологически чистые технологии.

К новейшим приемам переработки биологических отходов, соответствующим этим требованиям, относятся экструзионные технологии.

Экструзия (от латинского *extrudo* – выдавливание) – это процесс, совмещающий термо-, гидро- и механохимическую обработку сырья для получения продуктов с новой структурой и свойствами. Экструзионные технологии позволяют проводить быстро и непрерывно в одной машине (экструдере) ряд операций практически одновременно: перемешивать, сжимать, нагревать, стерилизовать, варить и формовать продукт. За короткое время в сырье происходят процессы, соответствующие длительной термообработке.

В современных экструдерах, в зависимости от характера обрабатываемого материала, температура может достигать 200 °С, а давление – 4–5 МПа. В то же время отрицательные эффекты обработки сводятся к минимуму, благодаря ее кратковременности. Обрабатываемый материал находится в экструдере не более 30–90 секунд [1].

Развитие экструзионной техники позволило предложить новые способы утилизации отходов пищевой промышленности, зверохозяйств, свиноводства и птицеводства.

Для этого измельченные отходы животного происхождения (в том числе падеж и конфискат СЭС) предварительно смешивают с растительным наполнителем. Таким образом уменьшают влажность массы, подаваемой

в экструдер, до 28–30 %. Полученную смесь подвергают экструзионной переработке, получая пригодный для кормления свиней, птицы и пушных зверей продукт. В качестве наполнителя могут быть использованы зерно, зерноотходы, отруби, шроты.

В результате экструдирования перевариваемость протеина достигает 90 %. Аминокислоты становятся более доступными вследствие разрушения в молекулах белка вторичных связей. Содержание доступного лизина достигает 88 %. В то же время полностью или значительно разрушаются антипитательные соединения, такие как уреазы, ингибиторы протеаз, трипсина. Крахмал желатинизируется, что облегчает его усвоение.

Метод экструзионной обработки позволяет получить ряд преимуществ:

- интенсифицировать производственный процесс;
- повысить степень использования сырья;
- получить готовые к применению пищевые продукты или создать для них компоненты, обладающие высокой сгущающей водо- и жиродерживающей способностью;
- снизить производственные затраты (расходы тепла, электроэнергии);
- снизить трудовые затраты;
- расширить ассортимент пищевых продуктов;
- повысить усвояемость;
- снизить микробиологическую обсемененность продуктов;
- уменьшить загрязнение окружающей среды.

Кроме того, в результате экструзии происходят существенные изменения и текстурирование не только на клеточном уровне, но и сложные химические, микробиологические (стерилизация), физические процессы и явления [2].

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» с целью сокращения объемов закупок белковых компонентов (рыбной муки), входящих в состав комбикорма, и необходимости рационального и эффективного использования имеющейся сырьевой базы птицефабрик разработал технологию и комплект оборудования для получения протеиновой кормовой добавки из боенских отходов и пера птицы.

Предлагаемая технология реализует принципиально новый подход к утилизации вторичных продуктов убоя птицы (пера, кишечного тракта и др.). Переработка боенских отходов предполагает получение высокобелковой, стойкой при хранении кормовой добавки. При этом перевариваемость белков, том числе протеина кератиносодержащих отходов, по результатам промышленных испытаний, проведенных государственным учреждением «Центральная научно-исследовательская лаборатория хлебопродуктов», может достигать 85 %.

Технологический процесс экструзионной переработки боенских отходов и пера птицы состоит из:

- измельчения боенских отходов и пера;
- смешивания измельченной массы с зерновым наполнителем;
- экструзии смеси;
- охлаждения.

Технологическая схема комплекта технологического оборудования представлена на рисунке 1.

В соответствии со схемой, боенские отходы и перо птицы из бункера цеха уоя птицы шнековым транспортером 1 подаются в пастоприготовитель 2, где перемалываются.

Из пастоприготовителя порция размолотых боенских отходов шнековым транспортером 3 подается в смеситель 4.

После загрузки боенских отходов шнековым транспортером 5 из бункера наполнителя 6 в смеситель 4 для коррекции влажности подается порция зернового (или иного) наполнителя.

После перемешивания исходных компонентов полученная масса шнековым транспортером 7 подается в блок бункеров 8, из которого шнековыми транспортерами 9, 10 подается в питатели экструдера 13, 14. Далее исходная масса подается непосредственно в экструдеры 11, 12, где происходит процесс экструзии исходных компонентов.

Из экструдеров полученный экструдат шнековыми транспортерами 15 подается в охладитель экструдата 16.

Далее охлажденный экструдат по пневмопроводу 18 подается в дробилку 19, где осуществляется дробление материала до фракции 2–3 мм.

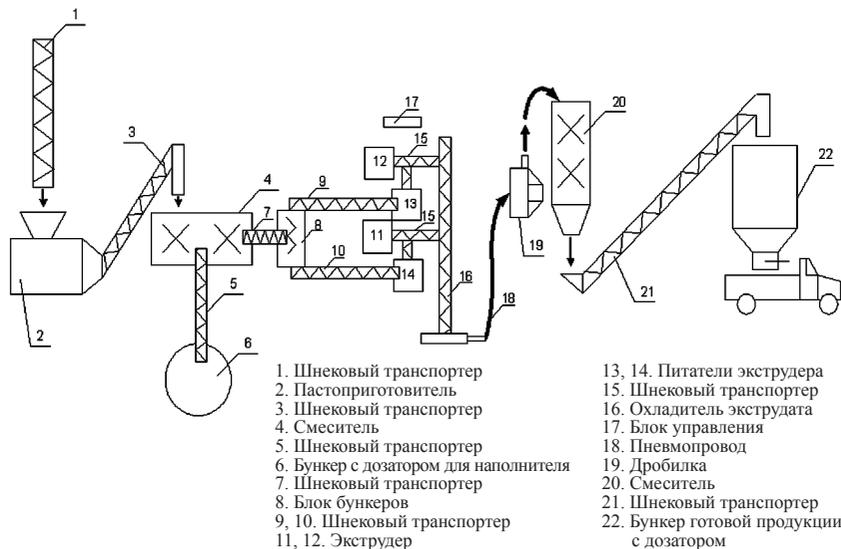


Рисунок 1. – Технологическая схема получения протениновой кормовой добавки

Из дробилки 19 измельченная масса подается в смеситель 20, где дополнительно происходит перемешивание экструдата до однородной массы.

Из смесителя 20 полученная протеиновая добавка шнековым транспортером 21 загружается в бункер готовой продукции с дозатором 22.

По данной технологии были проведены опыты экструдирования смеси с разным процентным соотношением отходов и зернового наполнителя. Показатели полученных протеиновых кормовых добавок приведены в таблице 1.

Таблица 1. – Основные показатели протеиновых кормовых добавок

Наименование показателя	Смесь 1 (30 % – боенские отходы птицы; 10 % – перо; 60 % – дробленое зерно)	Смесь 2 (40 % – боенские отходы птицы; 10 % – перо; 50 % – дробленое зерно)	Смесь 3 (30 % – боенские отходы птицы; 20 % – перо; 50 % – дробленое зерно)
Сухое вещество, %	86	86	87
Сырой протеин, %	15...20	20...25	30...32
Сырая клетчатка, %	3	3	2,8
Кальций, %	2,0...2,5	2,0...2,5	2,0...2,5
Фосфор, %	0,6...0,7	0,6...0,7	0,6...0,7
Натрий, %	0,14...0,15	0,14...0,15	0,14...0,15
Лизин, %	0,9...1,07	0,9...1,07	0,9...1,07
Переваримость протеина, %	82...83	82...83	82...83

Заключение

При использовании метода экструзии для получения протеиновой кормовой добавки на основе боенских отходов и пера птицы достигается главная цель производства корма животного происхождения – изготовление высококачественного белкового продукта, содержащего комплекс незаменимых аминокислот. Также экструзионная обработка исходных компонентов эффективно повышает питательную ценность получаемой кормовой добавки и увеличивает ее усвояемость.

Анализируя полученные результаты, можно сказать, что потенциально возможные доходы птицефабрик от использования протеиновых кормовых добавок из отходов собственного производства могут быть сравнимы с доходами от реализации основных продуктов производства.

12.06.2015

Литература

1. Кадыров, Д. Экструзионная переработка биологических отходов в корма / Д. Кадыров, А. Гарзанов, В. Плитман // Птицеводство. – 2008. – № 7. – С. 51–54.
2. Магомедов, Г.О. Экструзионная технология пищевых продуктов / Г.О. Магомедов [и др.] // Пищевая промышленность. – 2003. – № 12