

УДК 636.087.6

**В.В. Чумаков,
И.В. Барановский, Е.Л. Жилич**

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

**ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ
КОРМА – НАЗНАЧЕНИЕ,
ПРИГОТОВЛЕНИЕ И
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

Введение

В настоящее время в Республике Беларусь конкурентоспособное производство продукции животноводства возможно только с применением интенсивных технологий, одним из основных элементов которых является полноценное кормление животных и птицы высококачественными комбикормами, сбалансированными по всем питательным, минеральным и биологически активным веществам. Недобор сельскохозяйственной продукции при несбалансированности комбикормов достигает 30–35 %, себестоимость ее возрастает в 1,5 раза, затраты кормов увеличиваются в 1,3–1,4 раза [1, 2, 3].

Поиск новых эффективных способов подготовки кормового сырья актуален для животноводческих и птицеводческих предприятий.

Одним из необходимых условий достижения этой цели является термообработка исходного кормового продукта, в ходе которой происходят обеззараживание и обезвоживание сырья, от правильности ее проведения зависит качество получаемого корма. В последние годы все большую популярность приобретают экструзионные технологии.

Основная часть

В настоящее время, наряду с увеличением объемов производства и повышения качества травяных кормов, необходимо расширять ассортимент и увеличивать производство комбикормов и довести их объем, в частности для молодняка крупного рогатого скота, до 2 млн тонн и выше. Тем не менее около 500 тыс. тонн зернофуража для молодняка крупного рогатого скота скармливается без обогащения. При вводе 15 % по массе концентрата необходимо иметь 75 тыс. тонн добавок, для производства которых требуются белковые корма, которые завозятся из стран дальнего и ближнего зарубежья, а также выращиваются в Республике Беларусь.

В последнее время большое значение придается частично возделываемым в республике зерну кукурузы, богатому крахмалом, и бобам сои, богатым белком.

Кукуруза – культура не только высокой продуктивности, но и всестороннего применения. По характеру и разнообразию использования она превосходит все остальные злаки. В мире эта культура возделывается главным образом на фуражные цели. Зерно используют для кормления всех видов животных и птиц. В 1 кг зерна кукурузы при 14 %-й влажности

содержится 90–100 г протеина, около 50 г жира, 30 г клетчатки, 10–15 г золы, 670–700 г безазотистых экстрактивных веществ, 1,34 к.е. Кукурузное зерно – превосходный источник энергии, но оно бедно протеином. В нем содержится недостаточное количество таких незаменимых аминокислот, как лизин, метионин, триптофан, а также минеральных веществ и витаминов, поэтому скормливать его животным и птицам рекомендуется в смесях с другими культурами, богатыми протеином [4, 5].

Одной из таких культур является соя. В соевом зерне содержится 35–45 % полноценного по аминокислотному составу, растворимости и усвояемости белка, 20–25 % высококачественного по жирно-кислотному комплексу масла, 25–30 % углеводов соединений разной степени усвояемости, около 5 % различных минеральных соединений, 12 основных витаминов, а также специфические биологически активные компоненты (фосфатиды, фитаты, олигосахариды, изофлавоны, сапониты), роль которых еще не изучена основательно.

Содержание переваримого протеина в бобах сои в 5 раз, сырого жира – в 5,5 раза, клетчатки – в 2,7, кальция и фосфора – в 2,5 и золы – в 2,6 раза больше, чем в зерне кукурузы. Но зерно кукурузы превосходит соевое по энергетической емкости на 5 кормовых единиц и по содержанию БЭВ в 2,3 раза. Соя превосходит горох по содержанию переваримого и сырого протеина в 1,6, сырого жира – в 10,5, кальция – в 2,6, фосфора – в 1,3 раза. По сравнению с зерном ячменя и пшеницы соевое зерно характеризуется не только трехкратным превышением содержания переваримого протеина и 8-кратным – жира, но также значительно большим содержанием сырой клетчатки и минеральных веществ [6].

Достоинством белка сои является и его высокая усвояемость, благодаря содержанию 83–95 % в его составе водорастворимой фракции, представленной альбуминами и глобулинами. В белке гороха и подсолнечника ее содержится в 2 раза меньше (41–47 %), а в зерне пшеницы – в 5 раз (14–16 %), овса – в 12 раз (7,5 %) [7].

В зерне сои имеются и антипитательные вещества (ингибиторы трипсина, лектины, олигопептид, уреаса, липоксигеназа).

Ингибиторы протеиназ являются самыми термоустойчивыми антипитательными компонентами соевых семян, активность которых необходимо снижать.

В современных условиях считается бесспорным, что одним из главных условий экономного и эффективного использования кормов, в том числе бобовых культур и зерна кукурузы, является подготовка их к скормливанию. На переработку зерна в организме животных затрачивается большое количество энергии, которая может использоваться на другие цели.

Подготовка кормов к скормливанию является одним из важных способов повышения их поедаемости, переваримости, усвоения и использования питательных веществ в организме животных. На сегодняшний день

наиболее эффективными способами подготовки зерновых кормов являются измельчение, плющение, ошелушивание, поджаривание, осолаживание, дрожжевание, проращивание, микронизация, гранулирование, увлажнение, влаготепловая обработка.

Все вышеперечисленные способы включают в себя методы повышения питательной и биологической ценности комбикормов. Применяемые в настоящее время способы в основном сводятся к изменению физической формы зерна путем дробления или плющения, что повышает усвоение питательных веществ, но не изменяет их структуру.

Негативно отражается на производстве комбикормов низкая обеспеченность отрасли белком животного происхождения, крайне недостаточно перерабатывается предприятиями агропромышленного комплекса в компоненты комбикормов вторичных сырьевых ресурсов и отходов пищевой промышленности и сельского хозяйства.

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 подготовки бобовых культур, зерна злаковых культур и зерна кукурузы, а также переработки биологических отходов относятся экструзионные технологии.

Метод экструдирования совмещает воздействие температуры с эффектом резкого перепада давления в момент выброса продукта из экструдера. Умеренный уровень теплового воздействия – 150 °С в конце процесса в течение 3–4 секунд (продолжительность всего процесса – 30–60 секунд), приводит к равномерной денатурации нативного белка, не нарушая первичные соединения аминокислот и тем самым сохраняя питательную ценность протеина. Активность ферментов (в первую очередь ингибиторов трипсина в сое) снижается до приемлемой нормы, обеспечивающей максимальную кормовую эффективность.

Экструдирование увеличивает доступность масла в сое за счет разрыва маслосодержащих клеток. Это происходит при резком перепаде давления (от 40–60 до 1 атм.) в момент выброса продукта. Поэтому экструдат представляет собой маслянистую гомогенную массу. При поджаривании этот эффект не достигается даже при самом мелком измельчении соевых бобов. Экструдат долгое время не прогоркнет из-за наличия лецитина, токоферолов и инактивации липооксидазы.

Экструзия способствует образованию комплексного соединения жира с крахмалом в зерне в соотношении 1:10, а также воздействует на клетчатку, изменяя ее плотность путем разрушения структуры под влиянием механических факторов и влаги.

Применение кормов экструзионной переработки в составе комбикорма ведет к повышению скорости роста животных и качества получаемой от них продукции. Метод экструзии позволяет даже на ранних стадиях раз-

вития животных заменять дорогие корма животного происхождения растительными белками экструдированных бобов сои.

При рекомендуемых режимах экструзии в зерне гибнет большая часть микрофлоры (бактерии, грибки). Это очень важно, если зерно поражается плесенью и имеет большую бактериальную обсемененность. В процессе экструзии в зерне кукурузы микроорганизмы погибают полностью из-за высокой температуры (130–160 °С) и давления (40–60 атм.).

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» в рамках Государственной научно-технической программы «Агропромкомплекс», 2013–2015 годы, подпрограмма «Агропромкомплекс – устойчивое развитие», разрабатывает технологию и оборудование для получения высокоусвояемого экструдированного корма на основе бобовых культур и зерна кукурузы.

Развитие экструзионной техники для получения белка животного происхождения позволило найти новые способы утилизации отходов птицеводства. Измельченные боенские отходы и перо птицы (в том числе падеж и конфискат СЭС) предварительно смешивают с растительным наполнителем с целью снижения влажности массы, подаваемой в экструдер, до 28–30 %. Из полученной смеси после экструзионной переработки получают пригодный для кормления животных и птицы продукт. В качестве наполнителя могут быть использованы зерно, зерноотходы, отруби, шроты, в том числе некондиционный материал.

В результате экструдирования перевариваемость белка достигает 90 %. Аминокислоты становятся более доступными вследствие разрушения вторичных молекулярных связей. Содержание доступного лизина возрастает до 88 %. В то же время полностью или значительно разрушаются антипитательные соединения: уреазы, ингибиторы протеаз и 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 усвоение корма животными и птицей;
- снизить микробиологическую обсемененность продуктов;
- уменьшить загрязнение окружающей среды.

Кроме того, при экструзии происходят существенные изменения и текстурирование не только на клеточном уровне, но и сложные химические, микробиологические (стерилизация), физические процессы.

РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» с целью сокращения объемов закупок белковых компонентов животного происхождения (рыбной муки), входящих в состав комбикорма, и необходимости рационального и эффективного использования имеющейся сырьевой базы птицефабрик разработал технологию и комплект оборудования для получения экструдированной протеиновой добавки (рисунок 1).



Рисунок 1. – Комплект оборудования для экструдирования



Рисунок 2. – Экструдированная протеиновая добавка

ООО «БелБройлер» на линии экструдирования, смонтированной на площадях филиала 1-й Минской птицефабрики в г.п. Ивенец, используя в качестве исходного сырья боенские отходы птицефабрик и мясоперерабатывающих предприятий, получает экструдированную протеиновую добавку (рисунок 2).

При получении белковой кормовой добавки на основе боенских отходов и пера птицы методом экструзии выполняется основное условие производства корма животного происхождения – получение высококачественного белкового продукта, содержащего аминокислотный комплекс. Экструзионная обработка исходных компонентов эффективно повышает питательную ценность белковой кормовой добавки и облегчает ее усвоение птицей.

Размер потенциально возможных доходов птицефабрик от использования белковых кормовых добавок из отходов собственного производства сопоставим с величиной доходов от реализации основных продуктов производства.

Заключение

При введении экструдированных компонентов растительного и животного происхождения в состав комбикорма на 10–30 % повышается их усвоение, на 20–30 % увеличиваются надои молока, на 15–30 % – среднесуточные привесы. При этом потребление корма уменьшается на 8–12 %. Экструдирование позволяет на 30 % уменьшить расход зерновых компонентов.

Накопленный на сегодняшний день опыт заставляет по-новому оценивать экономическую, питательную и энергетическую значимость зерновых и бобовых ресурсов, а также отходов сельскохозяйственного производства и место экструзионных технологий при производстве конкурентоспособных кормов, концентратов и добавок. Это необходимо для внедрения современных программ кормления с целью возрождения и интенсивного наращивания отечественного производства высококачественных мясных продуктов.

12.06.2015

Литература

1. Попков, Н.А. О производстве комбикормов в РБ / Н.А. Попков, В.М. Голушко // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2013. – Т. 48, ч. 1. – С. 219–229.
2. Яцко, Н.А. Эффективность использования кормов в скотоводстве / Н.А. Яцко // Животноводство Беларуси. – 1998. – № 1. – С. 15.
3. Яцко, Н.А. Молочная продуктивность коров при включении в состав комбикормов энерго-протеиновой добавки / Н.А. Яцко, Е.В. Летунович // Зоотехническая наука Беларуси: сб. науч. тр. – Жодино, 2014. – Т. 49, ч. 2. – С. 224–234.
4. Князюк, О.В. Структура питательности / О.В. Князюк // Кукуруза и сорго. – 1990. – № 4. – С. 21–23.
5. Надточаев, Н.Ф. Кукуруза на полях Беларуси / Н.Ф. Надточаев; Научно-практический центр НАН Беларуси по земледелию. – Минск: ИВЦ Минфина, 2008. – 412 с.
6. Соя в кормопроизводстве: (научно-производственное издание) / В.Ф. Баранов [и др.]; ред.: В.М. Лукомец, Л.Г. Горковенко; РАСХ, Гос. науч. учрежд. масличных культур им. В.С. Пустовойта, Гос. науч. учрежд. Северо-Кавказский НИИ животноводства. – Краснодар: [б.н.], 2010. – 365 с.
7. Физиологическое состояние и репродуктивная функция организма самок животных при скармливании кормов из сои: автореф. дис... канд. с.-х. наук: 03.00.13 / И.О. Матюха; М-во аграрной политики и продовольствия Украины, Львовский нац. ин-т ветеринарной медицины и биотехнологии им. С.З. Гжицкого. – Львов, 2012. – 18 с.