

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т.М. НАТЫНЧИК, В.О. ЛЕМЕШЕВСКИЙ

*Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь*

Современная наука выделяет три фактора, обеспечивающих продуктивный потенциал животных. Это генетический аспект, внешняя среда обитания и физиологически необходимое животным питание. Очевидно, что наиболее слабым звеном из них в современном отечественном животноводстве является третье – кормление животных [1].

Корма составляют до 70 % в общем объеме затрат на откорм поголовья. Поэтому качественное кормление, основанное на удовлетворении животных необходимым уровнем питательных веществ и элементов питания – залог качества и рентабельности конечного продукта [2, 3].

Известно, что жвачные животные имеют принципиальные отличия физиологии пищеварения и обмена веществ, когда благодаря ферментативной деятельности микроорганизмов изменяются не только количественные, но и качественные характеристики почти всех компонентов корма [4].

Физическая форма корма оказывает существенное влияние на функциональное состояние органов пищеварения, усвоение и использование питательных веществ у телят. Кашеобразная (65 %) форма корма является наиболее приемлемой. Эта форма корма обеспечивает оптимальные условия для переваривания и усвоения питательных веществ. При такой влажности наблюдается равномерный уровень деятельности всех основных пищеварительных желез (слюнных, желудочных и поджелудочной), благодаря этому улучшается использование азота на 3 % и до 10 % повышается продуктивность животных. Кроме этого, предлагаемые кашеобразные корма, обладают положительными качествами жидкого корма – гомогенностью, которая позволяет осуществить доставку всех питательных веществ в идеальном состоянии – растворимость, равномерное распределение по всей кормовой массе [5].

Жидкие корма рекомендуется использовать в период после молочного вскармливания при переходе на грубые корма. Для телят этот возраст составляет 3–6 месяцев. Сырьем для приготовления таких кормов служат компоненты растительного происхождения, традиционно используемые в животноводстве, отходы зернопереработки (шелуха, полово, шрота, жмыхи), сахарного, спиртового, пивоваренного, крахмального, витаминного, маслоэкстракционного, сыродельного и других производств, а также премиксы, пробиотики и белково–витаминные концентраты [6].

В мировой и отечественной практике комбикормового производства существуют различные способы и технологии обработки зернового сырья с целью повышения его питательной ценности: замачивание (с проращиванием); поджаривание; экструдирование; пропаривание и плющение; «взрыв» в кипящем слое; микронизация; экструзия; экспандирование (кондиционирование под давлением). Перечисленные технологии обладают рядом важных недостатков и высокими энергозатратами. Практически все они идут при высокой температуре, в результате чего биологически активные компоненты зерна (витамины, ферменты) частично или полностью инактивируются, а белки денатурируются. Но самое главное – все упомянутые способы обработки зерна обеспечивают незначительное превращение крахмала в легко перевариваемые углеводы (сахар). Например, экструдирование приводит к повышению перевариваемости сухого вещества только на 2,1 %, органического вещества – на 1,9, сырого протеина – на 4,5, сырого жира – на 3,8 %. Кроме того, перечисленные технологии не сведены в единый процесс и не имеют базового обеспечения надежными техническими средствами [7].

В связи с изложенным, в животноводческой отрасли остро назрела необходимость в таких технологиях, которые позволяли бы перерабатывать имеющееся в хозяйствах зерно в продукт, содержащий значительные количества сахаров и делать это малозатратным и экологически безопасным способом.

В качестве одного из вариантов новой технологии приготовления жидких кормов для животных является процесс кавитационного воздействия. Это физическое явление, возникающее в жидкости при создании особых внешних условий [8, 9].

Эффект кавитации заключается в том, что энергией ударных волн от схлопнувшихся кавитационных пузырьков осуществляется разрушение клеточных стенок и клеточных структур зерна и бобов, семян растений. В результате многократного воздействия ударных волн зерна злаков и бобовых культур размалываются, размягчаются, выделяют в раствор крахмал и клейковину. После разогрева кормовой суспензии до 60–80 °С происходит «клейстеризация», выражающаяся в том, что суспензия становится желеобразной. При данных температурах начинается гидролиз крахмала, в результате которого он превращается в вещества, которые легко усваиваются животными. Такими веществами чаще всего бывают моносахариды, дисахариды, трисахариды (глюкоза, фруктоза, сорбоза, мальтоза, галактоза и т.д.) [10, 11, 12].

Сущность кавитационного воздействия на растительное сырье, грубые и сочные корма заключается в следующем: клетчатка (целлюлоза), как и крахмал, является природным полимером. Оказалось, что эти вещества имеют одинаковые по составу структурные звенья и, следовательно, одну и ту же молекулярную формулу $(C_6H_{10}O_5)_n$. Молекулы целлюлозы и крахмала различаются структурой. Молекулы крахмала имеют линейную, а чаще всего разветвленную структуру, молекулы же целлюлозы – только линейную структуру. Этим объясняется, что целлюлоза, имеющая значительно большее значение n , образует такие волокнистые материалы, как хлопок, лен, пенька и т.д.

При кавитационном воздействии длинные молекулы целлюлозы разрываются, образуются разветвленные изометрические крахмальные структуры, а часть молекул подвергается гидролизу, как и крахмал, с образованием сахаров. Суммарно гидролиз целлюлозы может быть выражен тем же уравнением, что и гидролиз крахмала:



Исследованиями [13, 8, 14] установлено, что кормовые компоненты под воздействием кавитации диспергируются (т.е. измельчаются на внутриклеточном уровне), а также нагреваются (в зависимости от необходимости – до степени пастеризации или стерилизации). В результате кавитационной обработки улучшаются химико–биологические свойства корма: нейтрализуются антипитательные вещества, выделяются моносахара, протеин переходит в более доступную для пищеварительного тракта животного форму.

В кавитационном способе диспергирования как зерновых злаков и бобовых культур, так и растительного сырья, грубых и сочных кормов, происходит ряд процессов, присущих гидродинамической кавитации, которые оказывают губительное воздействие на семена сорняков, на гнилостные и патогенные микроорганизмы, микотоксины. Микотоксины, чаще всего содержащиеся в зерне, появляются во всех климатических зонах, а глобальная торговля кормами помогает проблеме распространиться. Часто у животных и птицы наблюдаются типичные симптомы микотоксикозов несмотря на то, что результаты анализа кормов показывают низкую степень загрязнения их микотоксинами. Ученые выяснили, что неожиданная токсичность может быть результатом взаимодействия различных микотоксинов, усиливающих действие друг друга. Наивысший эффект токсического синергизма наблюдается у фузариевых токсинов [7, 8].

Весьма важная особенность кавитационной обработки заключается в том, что кормовая смесь в результате приобретает гомогенно–влажную форму (влажность 68–72 %) – наиболее оптимальную для пищеварения животного. Эта форма образуется за счет гидрационной воды, получающейся в процессе кавитации. Гидрационная вода легко соединяется с олигопептидами и аминокислотами, в результате чего получается взвешенная гомогенная масса. Такая вода является мощным растворителем солей, охотно вступает в реакцию гидратации биополимеров пищевого сырья (соединение биополимеров с молекулами воды), интенсивно экстрагирует (т.е. извлекает из сырья витамины и другие полезные вещества, не разрушая его природной структуры, так как имеет обычную температуру) [15; 16, с. 66–68; 17]. Таким образом, компонентам сырья, находящимся до обработки в сухом состоянии возвращается их природная влажность в виде коллоидно–связанной воды, которая положительно воздействует на клетки желудочно–кишечного тракта животных.

В процессе приготовления корма с использованием эффекта кавитации происходит разрушение стенок растительных клеток, необходимые животному протеин, ферменты и витамины переходят в доступную форму. В результате повышается переваримость питательных веществ, улучшается показатель конверсии корма. Готовый корм характеризуется оптимальной для пищеварительного тракта структурой, дисперсностью и влажностью. Он обладает хорошими обонятельными и вкусовыми качествами [8, 14].

Применение технологии кавитационного приготовления позволят в условиях существующих животноводческих ферм готовить легкоусвояемые, гомогенизированные, обеззараженные корма

из фуражного зерна (пшеница, овес, ячмень, просо и т.д.); побочных продуктов зерноперерабатывающих предприятий (жмыхи, отходы мукомольного производства); отходов свеклосахарного, спиртового, пивоваренного, крахмального, сыродельного производств; отходов зернопереработки (отсевы, семена трав и сорных растений, мякина, солома и т.д.). Жидкие корма, приготовленные по предлагаемому способу, могут применяться для откорма свиней, молодняка крупного рогатого скота (КРС), откорма мясных пород КРС, а также для дойного стада КРС [16, с. 81–84, 18].

Таким образом, положительный эффект кавитационной обработки заключается в снижении себестоимости кормов, высокой производительности кавитационной установки при малых энергозатратах, ее экологической безопасности. По сравнению с классическими технологиями производства комбикормов снижение себестоимости кормов, полученных кавитационным способом, ориентировочно составляет 15–25 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Щепилова, К.А. Инновационная технология и оборудование для приготовления кормов в крестьянском фермерском хозяйстве «Щепилова С.В.» / К.А. Щепилова, А.Н. Ковальчук // Студенческая наука – взгляд в будущее: мат–лы Всерос. студ. науч. конф., посвящ. 60–летию КрасГАУ. Часть 4 / Краснояр. гос. аграр. ун–т. Красноярск, 2012. – С.275–277.
2. Подобед, Л. И. Вопросы содержания, кормления и доения коров в условиях интенсивной технологии производства молока / Л. И. Подобед, В. К. Иванов, А. Н. Курнаев. – Одесса: Печатный дом, 2007. – 416 с.
3. Качество и эффективность кормов / В. Косолапов, А. Фицев, А. Гаганов // Животноводство России. – 2010. – № 11. – С. 50–52.
4. Лемешевский, В. О. Энергетическое питание бычков белорусской черно–пестрой породы при выращивании на мясо: автореф. дисс. к–та с.–х. наук / Лемешевский В.О. – Горки, 2011. – 22 с.
5. Радчиков, В. Ф. Приемы повышения продуктивности молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков [и др.]. – Жодино: РУП «Научно–практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», 2010. – 244 с.
6. Инновационные технологии выращивания телят с использованием стартерных комбикормов и новых биологически активных веществ: метод. реком. / А.В. Леонов [и др.]. – Тамбов, 2013. – 67 с.
7. Переработка зерна на кормовые сахара для животных / К.Я. Мотовилов и др. // Достижения науки и техники АПК. – 2012. – № 10. – С. 43–45.
8. Никитина, А. Кавитационная технология приготовления кормов / А. Никитина // Свиноводство. – 2011. – № 3. – С. 64.
9. Шестаков, С. Д. Основы технологии кавитационной дезинтеграции. – М.: ЕВА–пресс, 2001. – 253 с.
10. Быков, А.В. К вопросу использования кавитации в перерабатывающей промышленности сельскохозяйственного сырья / А.В. Быков, Е.С. Назарова // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры: Всерос. науч.–методич. конфер. – Секция «Роль прикладной биотехнологии и инженерии в развитии инновационного потенциала региона». – Оренбург, 2013. – С. 934–935.
11. Денисюк, Е.А. Моделирование процессов обработки жидких кормовых сред / Е. А. Денисюк, М. Е. Зыкова // Вестник Нижегородского государственного инженерно–экономического института (НГИЭИ). Серия, Технические науки. – 2013. – Вып. 8 (27). – С. 27–33.
12. Шестаков, С.Д. Энергетическое состояние воды и ее связываемость биополимерами пищевого сырья: Новые возможности / С.Д. Шестаков // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2003. – № 4. – С. 35–37.
13. Инновационные технологии кормления на животноводческих комплексах: материалы 16–й международной специальной торгово–промышленной выставки «Зерно–Комбикорма–Ветеринария–2011». – Москва, 2011.
14. Инновационные технологии кормления на животноводческих комплексах / АПК Эксперт. – 2001. – № 3. – С. 82–85.
15. Скрыль, И.И. Кавитационная технология и оборудование для производства жидких кормов / И.И. Скрыль, А.Н. Ковальчук // Проблемы современной аграрной науки : матер. междуна. заочн. науч. конфер. Секция № 4. Разработка научных механико–технологических основ создания техники новых поколений технического обеспечения в АПК в условиях функционирования различных форм собственности и рыночных отношений. – Красноярск: [КрасГАУ], 2012. – С. 81–85.
15. Шестаков С.Д. О распределении плотности потенциальной энергии многопузырьковой кавитации относительно порождающей ее гармонической волны // Сборник трудов XVI сессии Российского Акустического Общества. – М.: ГЕОС. – Том 1. – 2005. – С.116–121.
16. Шестаков, С.Д. Управляемая гидратация биополимеров – безопасный, эффективный и универсальный способ увеличения объема производимого сельхозсырья и продовольственных продуктов / С.Д. Шестаков // Эффективні корми та годівля. – 2007. – №5. – С. 36–38.
17. Прутенская, Е.А. Использование ультразвука в химии и биотехнологии : учеб. пособие / Е.А. Прутенская, Э.М. Сульман, М.Г. Сульман, Е.В. Селиванова. 1–е изд. Тверь: ТГТУ, 2011. – 92 с.

NEW TECHNOLOGIES IN FEEDING CATTLE

T.M. NATYNCHIK, V.O. LEMESHEVSKY

Summary

The article considers the problem of feeding, the physiology of digestion and metabolism in ruminants. The analysis of new technology feed preparation, based on the effect of cavitation. As a result of its application, improved chemical and biological properties of the feed, which will in terms of existing livestock farms to prepare easily digestible feed of feed grain, while reducing the cost of feed, with low energy consumption.

© Натынчик Т.М., Лемешевский В.О.

Поступила в редакцию 15 апреля 2014г.