

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ В ПОДГОТОВКЕ КОРМОВ К СКАРМЛИВАНИЮ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Т.М. НАТЫНЧИК¹, Г.Г. НАТЫНЧИК²

¹Полесский государственный университет

г. Пинск, Республика Беларусь

²ООО «Деметра»,

г. Пинск, Республика Беларусь

Наличие у жвачных сложного многокамерного желудка определяет особенности обмена веществ в их организме. В частности, в преджелудках переваривается до 60 % органического вещества ферментами микроорганизмов. В 1 мл рубцового содержимого насчитывают до 10^{10} бактерий, до 1 миллиона простейших, которые для эффективной работы требуют определенного набора питательных и минеральных веществ. Микробиологические процессы в преджелудках изменяют количество и состав аминокислот корма, а углеводы корма превращаются в летучие жирные кислоты. Из нелипидных компонентов синтезируются высшие жирные кислоты, происходят существенные изменения в жирно–кислотном составе корма. Свои особенности имеют процессы синтеза витаминов и усвоение минеральных веществ. Часть витаминов разрушается, другая часть синтезируется в рубце, а усвоение минеральных элементов из разных источников корма не может удовлетворить потребности животных без учета их доступности из разных источников [Кальницкий Б.Д. и др., 2000].

Под влиянием микроорганизмов в рубце происходят сложные изменения азотистых веществ. Растительный белок корма под влиянием ферментов микроорганизмов вначале расщепляется до аминокислот, а затем до аммиака (значительная часть аминокислот). Аммиак используется рубцовыми микроорганизмами для построения белков собственного тела. При недостатке в рубцовом содержимом легкопереваримых углеводистых кормов аммиак плохо используется микроорганизмами, накапливается в значительных количествах в рубце, всасывается в кровь и затем в печени обезвреживается с образованием мочевины. Рубцовые микроорганизмы способны синтезировать незаменимые аминокислоты, поэтому микробиальный белок имеет высокую биологическую ценность, что позволяет корректировать обеспеченность организма жвачных качественным белком. Однако усвоение протеина корма в большой степени зависит от углеводно–протеинового соотношения рациона.

Физическая форма корма оказывает существенное влияние на функциональное состояние органов пищеварения, усвоение и использование питательных веществ у телят. Наиболее приемлемой физической формой корма является – кашеобразная (65 %). 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 [Радчиков В.Ф. и др., 2010].

Жидкие корма рекомендуется использовать в период после завершения 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 [Леонов А.В. и др., 2013].

Технология приготовления жидких кормов относится к самым современным и наукоемким продуктам [Антонюк А.П. и др., 2011; Щепилова К.А., 2012]. Эта технология позволяет снизить себестоимость кормов, увеличив эффективность их использования, а значит снизить себестоимость 1 кг привеса животных, сократив время выращивания забойного веса, более эффективно использовать места на животноводческой ферме и т.д. [Скрыль И.И., 2012].

Приготовление сырьевых компонентов осуществляется посредством кавитационного воздействия на изобретенном агрегате приготовления жидких кормов и кормовой патоки АПП–500 (рисунок), изготовленного компанией ООО «Деметра». Сущность работы установки заключается в кавитационной обработке исходного материала в водной (жидкостной) среде и измельчении (разрушении) его до сверхмалых частиц, вплоть до наноматериалов.



Рисунок – Агрегат приготовления жидких кормов (АПП–500)

Агрегат осуществляет однородное тонкое измельчение до суспензионного состояния (1–200 мкм), смешивание и нагрев сырьевой массы. Указанный технологический процесс осуществляется за счёт процессов трения твёрдых частиц, гидроударов, получаемых за счёт конструктивных особенностей диспергатора, кавитации и акустических эффектов, происходящих в диспергаторе, во время прохождения потока сырьевой массы под давлением, создаваемым насосом [Шестаков С.Д., 2001, 2005]. Установка позволяет сократить затраты за счет совмещения нескольких технологических процессов приготовления кормов (одновременно выполняются 4 операции при использовании одного электродвигателя – измельчение зерновых, тщательное смешивание (гомогенизация), подогрев и подачу готового корма), снизить содержание клетчатки в исходном сырье (происходит её переработка в усвояемые компоненты), уничтожить плесневые грибки и сохранить витамины и микроэлементы. Технология позволяет экономить до 30 % энергоносителей по сравнению с традиционными способами нагрева, при приготовлении кормов.

В отличие от экструдеров агрегат делает жидкий корм, напоминающий жидкую манную кашу, который обогащён витаминами, аминокислотами и азотом (вследствие процесса ферментации), благодаря чему и достигаются высокие привесы и лечебный эффект корма. Такой корм легко усваивается, а в навозе (которого будет на 40 % меньше по сравнению с сухим кормлением), прак-

тически отсутствуют крупные частицы непереваренного корма, в отличие от традиционного кормления твёрдыми кормами.

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. Таким образом, компонентам сырья, находящимся до обработки в сухом состоянии возвращается их природная влажность в виде коллоидно-связанной воды, которая положительно воздействует на тургор клеток желудочно-кишечного тракта телят [Мотовилов К.Я. и др., 2012; Шестаков С.Д., 2007].

В результате кавитационной обработки улучшаются химико-биологические свойства корма: нейтрализуются антипитатели, выделяются моносахара, протеин переходит в более доступную для пищеварительного тракта животного форму. При этом кавитация не разрушает саму установку: нам удалось создать такие конструкции рабочих органов устройства, которые позволяют увести кавитацию от поверхностей самого агрегата [Никитина А., 2011].

Кавитационное воздействие 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.

Таковыми веществами чаще всего бывают моносахариды, дисахариды, трисахариды (глюкоза, фруктоза, сорбоза, мальтоза, галактоза и т.д.).

Животным с многокамерным желудком, для сохранения моторики желудочно-кишечного тракта, часть кормов необходимо сохранять в первозданном или частично обработанном виде, а меньшую часть желательнее кавитационно раздробить, разволоknить и перевести часть клетчатки (целлюлозы) в крахмал и сахара.

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. [Быков А.В., 2013].

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:



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 [Чернышев Н.И. и др., 2013]. Корма прошедшие кавитационную обработку лишены каких-либо бактерий, микроорганизмов и токсинов [Скрыль И.И., 2012].

В процессе кавитационной обработки корм полностью обеззараживается, гибнут не только бактерии с поля, но занесенные в результате неправильного хранения и т.п.

Корма, приготовленные с соблюдением технологии приготовления, не являются источником инфекций и не содержат трипсина, уреазы и других растительных ядов. Возможно применение плесневелых, мороженных, загрязненных и даже заражённых кормовых компонентов.

Трудности в освоении технологии отсутствуют. Модернизация существующих кормоцехов при переводе на новую технологию малозатратна и реальна.

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, составляет 15–25 %. Помимо этого, корма приобретают новые потребительские свойства, такие как:

- обеззараживание корма – способствует высокой усвояемости животными или колониями бактерий населяющих желудок, без выработки токсинов чужеродными бактериями;
- клейстеризация корма – выделение крахмала в водный раствор;
- гидролиз крахмала – в результате которого крахмал превращается в вещества, которые легко усваиваются животными, такими веществами чаще всего бывают моносахариды, дисахариды, трисахариды (глюкоза, фруктоза, сорбоза, мальтоза, галактоза и т.д.);
- внесение гуминовой составляющей корма – обеспечивающей животных гуматами, микроэлементами и укрепляющей их иммунную систему.