

Примером трехкамерного доильного стакана может служить стакан, разработанный А.М. Андриановым и В.И. Рычковым. Гильза доильного стакана снабжена продольными приливами, которые образуют дополнительные камеры переменного давления. В этих камерах расположены подпружиненные поршни, которые сдавливая сосок, оказывают на него стимулирующие воздействие [4].

Заключение

Конструктивное исполнение доильных стаканов показывает, что наиболее перспективным направлением в совершенствовании конструкции доильного стакана является устранение недостатков двухкамерных рабочих органов, путем исключения наползания его на вымя и верхнюю часть соска. Несвершенство доильных стаканов является основной причиной низкой продуктивности коров и качества молока.

Список использованной литературы

1. Ведищев, С.М. Механизация доения коров. – Тамбов: ТГТУ, (Учебное пособие) 2006, с. 153
2. Бегин, С.И. Современные доильные аппараты. // Молочное и мясное скотоводство, 1980, с. 44-51.
3. А.С. № 614776 МКЛ А01j5/06. Однокамерный доильный стакан / П.Л. Воликов, А.Д. Леонов. Заявлено 05.03.71; Бюл.№26
4. А.С. № 1713507 МКЛ А01j5/04. Доильный аппарат. А.М. Андрианов, В.И. Рычков. Заявлено. 25.01.90; Бюл. №7

УДК 631.22.01

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПЕРЕРАБОТКИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В ЛЕГКОУСВОЯЕМЫЕ КОРМА ТЕЛЯТАМ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА

В. И. Передня¹, д.т.н., профессор,

А.В. Китун, д.т.н., профессор, А.А. Романович, к.т.н.

¹РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства»,
г. Минск, Республика Беларусь

²Белорусский государственный аграрный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Введение

Согласно зоотехническим исследованиям, потенциал молочной продуктивности коровы закладывается уже на этапе выращивания

телят и зависит более чем на 60 % от условий выращивания и кормления.

Основным кормом телят молочного периода является цельное молоко. В настоящее время, при дефиците молока, на выпойку одного теленка расходуют 250–400 литров цельного молока, а с учетом вторичных молочных продуктов (обрат, сыворотка и т.д.) в переводе на сухое вещество, телятам скармливают в нашей стране около 12–16 % валового производства молочных продуктов [1]. В развитых странах с учетом вторичных молочных продуктов, скармливают не более 6–8 %, заменив остальное количество заменителем.

Основная часть

Заменители цельного молока (ЗЦМ) в абсолютном большинстве хозяйств страны закупают иностранного производства. В последние годы в Беларуси начинают осваивать выпуск местных заменителей молока. Основой всех выпускаемых ЗЦМ является обезжиренное сухое молоко (СОМ), которое обогащается различными добавками с целью повышения его питательности. Так, заменитель производимый на АО «Экмол» (ССК–2) содержит в своем составе 48 % сухого молока и около 17 % гидрогенизированного жира с добавками витаминов и микроэлементов [1].

Однако, указанный заменитель не нашел широкого распространения из-за недостатка необходимого количества сухого обезжиренного молока и гидрогенизированных жиров.

Состав коровьего молока в настоящее время изучен достаточно подробно. Изучен также состав, количество макро- и микроэлементов и витаминов [2]. Известно, что молоко коров образуется из кормовых компонентов, основу которых составляют зерновые культуры.

В зернах злаковых и бобовых культур содержится большое количество белков, жиров, углеводов, но перевариваемость их без углубленной переработки не высока. Белки в зерне и бобах откладываются в значительных количествах в специализированных субклеточных формах – алейроновых зернах, окруженных единой мембраной и содержащих кристаллические белковые тела [2].

Зерна злаковых культур наряду с белками содержат много крахмала, усвоение которого у животных происходит медленно. По данным ряда исследований [3], усвояемость питательного потенциала крахмала в природной форме не превышает 20-25% в зави-

симости от вида культур. Как показывают исследования, повышение температуры в зерне приводит к разрыву природных связей крахмала на клеточном уровне и переводе его в более простые соединения (декстрины и сахара), особенно при наличии воды.

Рапс включает в своем составе полезные вещества, белки и жиры, но и содержит токсичные вещества такие как глюкозинолаты и их производные. Глюкозинолаты являются сложными органическими соединениями, включающими глюкозу и аглюкон. Под воздействием фермента микрозинызы глюкозинолаты гидролизуются с образованием циклических соединений – нитрилов, отрицательно влияющих на функцию щитовидной железы, печени и пищеварительного тракта животных. Из многочисленных исследований [3] известно, что при воздействии температуры глюкозинолатный гидролиз не происходит и инактивируются микрозинызы.

В мировой практике известно множество методов и технологий обработки зернового сырья с целью повышения его переваримости и усвояемости. Однако для телят молочного периода, у которых еще не сформировался рубец и желудочно-кишечный тракт, возможно использовать только влаготепловой способ обработки зерна, который способствует улучшению вкусовых качеств, повышению питательной ценности углеводного и протеинового комплекса, снижению затрат энергии молодого организма на переваривание и усвоение питательных веществ поедаемого корма. Воздействие тепла и влаги на зернобобовую смесь вызывает в ней биохимические процессы, в результате которых происходит ферментативное расщепление, декстринизация, желатинизация крахмала и другие процессы. В процессе обработки крахмал зернобобовых гидролизуется до мальтозы, дающей после присоединения воды две молекулы глюкозы. Кроме того, в качестве промежуточного продукта образуются полисахариды с разной молекулярной массой – декстрины. В зависимости от степени гидролиза их молекулярная масса понижается и они все больше приближаются к сахарам [4]. В этом случае процесс протекает на уровне нано-технологии.

Исходя из выше изложенного, РУП «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства» разработал комплект оборудования, а РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству» разработали рецепты и технологический регламент получения легкоусвояемого жидкого корма на базе местных зерновых культур, таких как овес, узколи-

стный люпин, рапс, горох, льносемя в сочетании с другими обогащающими добавками и витаминно-минеральным комплексом.

В основу технологии приготовления легкоусвояемого жидкого корма положена идея влаготепловой обработки зернофуража на специальной гидродинамической установке, создающая в процессе работы гидроудары и кавитацию, что позволяет прямо из зерновых компонентов получить однородную гомогенную мелкодисперсную массу.

Как показали исследования, использование кавитации позволяет получать однородную (гомогенную) массу, которая не расслаивается на фракции на протяжении длительного периода времени. Более того, одновременное нагревание и перемешивание ингредиентов, содержащих в своем составе большое количество жиров, жироподобных веществ, жировые шарики которых в диаметре превышают шесть и более микрон, позволяет достичь мелкодисперсного однородного состава влажной смеси. Этому способствует процесс кавитации, а продукты, полученные при обработке белково-жирового сырья растительного происхождения на гидродинамической установке, дают возможность, после смешивания их с водой получать высокопитательные влажные кормосмеси или заменители цельного молока, необходимые при выращивании телят.

Ценность такого оборудования заключается еще и в том, что в одном агрегате происходит измельчение или доизмельчение зернофуража, его тепловая обработка и смешивание с водой до образования пасты необходимой влажности или растительного молока. По степени гомогенности такая паста, или растительное молоко, практически не расслаивается на фракции и сохраняет однородный состав в течение длительного времени (более 30 дней). Использование гидродинамической установки для умеренной влаготепловой обработки сухой кормовой смеси при температуре 75–80°C, по сравнению с экструдированием, значительно снижает разрушение незаменимых аминокислот и витаминов (особенно К, С, В₁, В₃). Кроме того, обработка зерна и добавленных ингредиентов происходит в закрытом пространстве в водной среде с минимальным доступом кислорода, что предупреждает окисление жиров и, как следствие, жирорастворимых витаминов (А, Д и Е). С технологической точки зрения, при разбавлении полученной массы водой достигается полное растворение витаминно-минеральных добавок и получается корм с содержанием необходимого количества сухого

вещества. Благодаря кавитации и температуре происходят и некоторые качественные изменения в составе питательных веществ (таблица 1). К ним можно отнести такие, как стерилизация полученного материала, инактивация ингибиторов, алкалоидов, микробов и патогенной микрофлоры, снижение антипитательных веществ. Также происходит желатинизация крахмала с расщеплением части его до моносахаров, что достигается при достаточном количестве горячей воды.

Содержание питательных веществ в зернофураже до и после обработки представлено в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, содержание питательных веществ в зерносмеси и после обработки в агрегате влаготепловой обработки, в основном, осталось почти неизменным, за исключением сахара и клетчатки.

Вероятно, в результате воздействия температуры, влаги и времени на клетчатку и белки зерна произошел распад части белка на более простые составляющие.

Таблица 1 – Содержание питательных веществ в сухом веществе зернофуража, г/кг

Показатели	Зерносмесь		
	до обработки	после обработки	%
Органическое вещество	969	968,6	99,9
Азот	43,6	42,2	96,7
Протеин	272	266	97,7
Сахар	49,2	75,1	152,6
Клетчатка	121,7	58,8	48,3
Жир	131,6	131,7	100
БЭВ	319,9	363,4	113,6
ЗОЛ	31,0	31,4	101,3

Кроме минеральных и органических веществ, было определено и содержание отдельных витаминов. Витаминный состав при приготовлении заменителей цельного молока подвержен наиболее широким колебаниям, поэтому сохранность витаминов в заменителе цельного молока является одним из факторов, обеспечивающих полноценность данного продукта (таблица 2).

Таблица 2 – Содержание витаминов в зернофураже

Показатели, %	Температура нагрева, °С			
	20	70	80	90
Витамин А	100	95	92	90
Витамин Si	100	98	95	91
Витамин В2	100	98	96	93
Витамин В5	100	94	91	89

Заключение

Использование влаготепловой обработки зернофуража позволяет получать мелкодисперсную однородную массу, которая вполне может быть использована при кормлении телят после 20-дневного возраста вместо заменителя цельного молока.

Применение влаготепловой обработки зернофуража не уменьшает количество питательных веществ в полученном продукте, количество сахара и свободных аминокислот даже несколько увеличивается, а клетчатки уменьшается.

Для сохранения количества витаминов целесообразно температурный режим приготовления зернофуража ограничить величиной не более 75°С.

Список использованной литературы

1. Технология приготовления заменителя цельного молока на основе зерновых компонентов / Азаренко В.В., Горячев И.И., Передня В.И. // «Вестник» Национальной академии наук №2, 2008 г.
2. Заменители молока – эффективное решение // Брошюра, М., Ленинский проспект 2009 г., 137с.
3. Легкопереваримые углеводы в кормлении коров / Ю. Лазарев, И. Кузмин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. 2006. №10. М.
4. Галушко, В.М. Заменитель цельного молока из местных источников питательных веществ./ Горячев, И.И., Передня, В.И. / Сб. науч. Трудов РУП «Институт животноводства национальной академии наук Беларуси», - Жодино, 2006. - Том 41.