

группе – на -4,85 у. е.

Выводы. 1. В результате проведённых исследований установлено, что скармливание провита в количестве 3 и 5 % от массы комбикорма молодяку свиней на доращивании и откорме не оказывает отрицательного влияния на состояние здоровья и физиологическое состояние животных, скорость их роста, качество мяса

2. Использование комбикормов с 3 и 5 % провита приводит к удорожанию получаемого прироста живой массы и снижению прибыли по сравнению с контрольным комбикормом без провита.

Литература.

1. Попков, Н. А. Основные корма для свиней / Н. А. Попков, В. М. Голушко // Белорусское сельское хозяйство. – 2003. – № 1. – С. 13-15.
2. Попов, И. С. Протеиновое питание животных / И. С. Попов, А. П. Дмитроченко, В. М. Крылов. – М. : Колос, 1975. – 430 с.
3. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн., 1967. – 326 с.
4. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве / А. И. Овсянников. – М. : Колос, 1976. – 302 с.

УДК 636.087.61.002.38

ЗАМЕНИТЕЛИ ЦЕЛЬНОГО МОЛОКА ИЗ МЕСТНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ

В.М. ГОЛУШКО, доктор сельскохозяйственных наук

И.И. ГОРЯЧЕВ, доктор сельскохозяйственных наук

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

В.И. ПЕРЕДНЯ, доктор технических наук

РУНИП «Институт механизации сельского хозяйства НАН Беларуси»

С.Н. ПИЛЮК

РУП «Институт животноводства НАН Беларуси»

Реферат. Для определения возможности получения гомогенной смеси из отдельных видов зернофуража и смеси зернофуража были проведены поисковые исследования при различных режимах обработки. Использование влаготепловой обработки зернофуража позволяет получать мелкодисперсную однородную массу, которая вполне может быть использована при приготовлении заменителя цельного молока. При применении влаготепловой обработки зернофуража в полученном продукте количество сахара и свободных аминокислот увеличивается, а клетчатки уменьшается. Для сохранения количества витаминов наиболее приемлем температурный режим приготовления зернофуража, ограниченный величиной не более 90°C при выдержке 15-20 мин.

Ключевые слова: ЗЦМ, СОМ, влаготепловая обработка.

Введение. В настоящее время на выпойку телят используют либо цельное молоко в количестве от 250 до 400 литров молока на одного

телёнка, либо жидкий корм, восстановленный из различных сухих составляющих, производимых, в основном, на молочных заводах.

Проблема сокращения расхода цельного молока в рационах телят путём увеличения производства заменителя цельного молока (ЗЦМ), близкого по свойствам к натуральному, является актуальной, так как даёт возможность повысить товарность цельного молока до 90 % и более. Использование ЗЦМ при выращивании телят позволяет сократить срок выйки молока до 10 дней, а его количество – до 50-60 кг на голову [5].

Основой почти всех выпускаемых заменителей цельного молока является обезжиренное сухое молоко (СОМ), которое обогащается различными добавками с целью повышения его питательности. Однако это не обеспечивает существенной экономии молочного белка – ценного пищевого продукта. Сократить его расход на кормовые цели можно за счёт производства ценных заменителей, включая в их состав недефицитные белковые корма растительного происхождения [6].

В последние годы рекомендовано очень много различных рецептов заменителей цельного молока. Среди отечественных рецептов имеются такие, которые обеспечивают приросты живой массы молодняка не ниже, чем на рационах с цельным молоком. Так, заменитель, вырабатываемый на АО «Экмол» (ССК-2) и содержащий в своем составе 48% сухого обезжиренного молока и 17 % гидрогенизированного жира с добавками витаминов и микроэлементов, обеспечивает получение 700 г среднесуточного прироста. Однако указанный заменитель цельного молока не нашёл широкого распространения из-за недостатка необходимого количества сухого обезжиренного молока и гидрогенизированных жиров [7].

Учитывая вышеизложенное, многие хозяйства вынуждены готовить местные заменители, составляя кормовые смеси из имеющихся кормов. Такие заменители, как правило, неполноценны, и рекомендовать их для массового внедрения нельзя. Но сама идея использования в составе заменителей цельного молока местных зерновых культур заслуживает внимания [5, 6, 7].

Материал и методика исследований. РУНИП «ИМСХ НАН Беларуси» совместно с РУП «ИЖ НАН Беларуси» и фирмой «Юрле-К» разрабатывает технологию заменителей цельного молока на базе местных зерновых культур, таких, как люпин, горох, рапс, новые сорта овса, льняное семя в сочетании с молочной сывороткой и другими обогащающими добавками и витаминно-минеральным комплексом.

В основу технологии приготовления ЗЦМ положена идея влаготепловой обработки зернофуража на специальной гидродинамической установке, которая позволяет прямо из зернофуража получить однородную гомогенную мелкодисперсную массу, что очень важно при

приготовлении заменителя цельного молока [3, 4].

Ценность такого оборудования заключается ещё и в том, что в одном агрегате происходит измельчение зернофуража, тепловая обработка и смешивание его с водой до образования пасты, или растительного молока. По степени измельчения такая паста, или растительное молоко, практически не расслаивается в течение долгого времени [2].

Использование умеренной влаготепловой обработки в пределах 80-90°C, по сравнению с экструдированием, значительно снижает разрушение незаменимых аминокислот и витаминов (особенно К, С, В₁, В₃). Кроме того, обработка зернофуража происходит в закрытом пространстве в водной среде с минимальным доступом кислорода, что предупреждает окисление жиров и жирорастворимых витаминов (А, Д и Е) [1].

С технологической точки зрения, при разбавлении пасты водой можно достичь полного растворения витаминно-минеральных добавок и очень хорошей равномерности их распределения в массе. Одновременное нагревание и перемешивание позволяет достичь мелкодисперсности и жировых компонентов, что позволяет включать в составы смесей растительные и животные жиры.

Согласно анализу данных различных исследований, при обработке зернофуража на гидродинамической установке происходят и некоторые качественные изменения питательных веществ, такие, как стерилизация материала и инактивация патогенной микрофлоры, снижение антипитательных факторов, благодаря инактивации ингибиторов и частичной инактивации алкалоидов, а также полная желатинизация крахмала с частичным расщеплением его до моносахаров, что возможно только при достаточном количестве воды.

Принципиальная технологическая схема приготовления заменителя цельного молока представлена на рис. 1.

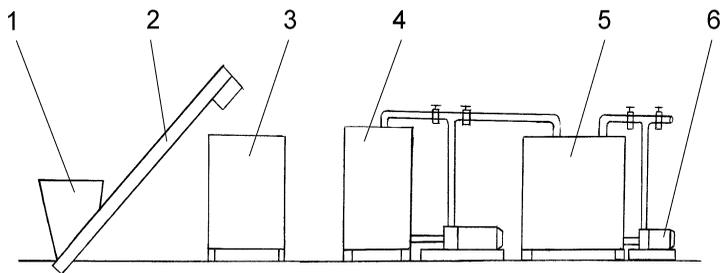


Рис. 1. Технологическая схема приготовления ЗЦМ.

Оборудование для приготовления заменителя цельного молока позволяет производить его непосредственно в хозяйстве прямо из зернофуража с последующим внесением в него различных обогатительных добавок и витаминно-минерального комплекса.

Комплект оборудования включает:

- весоизмерительное устройство приема зернофуража (1);
- транспортер подачи зернофуража (2);
- ёмкость для увлажнения зернофуража (3);
- агрегат влаготепловой обработки (4);
- смеситель приготовления ЗЦМ (5);
- насос подачи приготовленного ЗЦМ (6).

Поскольку данных по исследованию приготовления заменителей цельного молока на основе широкого использования зернофуража в литературе имеется недостаточно, то исследования были проведены в два этапа.

Результаты эксперимента и их обсуждение. В первой серии опытов были проведены поисковые исследования с целью определения возможности получения гомогенной смеси из отдельных видов зернофуража и смеси зернофуража при различных режимах обработки (табл. 1).

Таблица 1.

Характеристика полученной массы после влаготепловой обработки зернофуража.

Ингредиенты	Температура нагрева, °С		
	70	80	90
Ячмень шелушенный	++	+++	+++
Люпин	+	++	+++
Рапс	+	+	++
Люпин, предварительно замоченный в течение 7 часов	++	+++	+++
Зерносмесь (ячмень, люпин, рапс), предварительно замоченная в течение 7 часов	++	+++	+++

+ - неудовлетворительная (неоднородная хлопьевидная масса, имеются фрагменты зерна до 1 мм, при хранении более 30 минут смесь диспергирует);

++ - удовлетворительная (практически однородная смесь с незначительным количеством комочков, рассыпающихся при надавливании);

+++ - хорошая (однородная масса, напоминающая жидкую сметану).

После проведения поисковых опытов была проведена вторая серия опытов. Предварительно увлажнённый зернофураж загружался в агрегат тепловой обработки, где измельчался и нагревался. При достижении температуры 90°С агрегат влаготепловой обработки останавливался, и производилась выдержка зерносмеси при данной температуре в течение 10-20 мин. В результате влаготепловой обработки смеси зернофуража с помощью установки влаготепловой обработки превращался в пасту, содержащую 25-28 % сухого вещества.

Для приготовления заменителя цельного молока такую пасту необходимо разбавлять водой до необходимой консистенции. В результате образуется мелкодисперсная однородная смесь (растительное молоко), в которую, затем, по разработанным РУП «ИЖ НАН Беларуси» рецептам добавляют необходимые компоненты с целью получения заменителя цельного молока.

Содержание питательных веществ в сухой смеси зернофуража представлено в табл. 2.

Таблица 2.
Содержание питательных веществ в сухом веществе зернофуража, г/кг

Показатели	Масса		
	Зерносмесь до обработки	Паста	%
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	446,0	517,8	116,1
ЗОЛ	31,0	31,4	101,3

Как видно из табл. 2, 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 произошёл распад части белка на более простые составляющие.

Уровень протеина в полученной пасте почти остался на прежнем уровне, но, как показали исследования, изменился его состав (табл. 3).

Таблица 3.
Содержание аминокислот в зерносмеси и полученной сухой пасте г/кг

Показатели	Масса, гр.		
	Зерносмесь	Паста	%
Лизин	14,8	20,8	140,5
Гистидин	9,2	12,4	134,7
Аргинин	25,1	32,2	128,3
Треонин	10,0	13,8	138,0
Аланин	8,3	10,6	127,7
Валин	10,5	14,8	140,9
Метионин	9,6	14,3	148,9
Изолейцин	9,9	13,6	137,3
Лейцин	16,9	21,3	126,0
Фенилаланин	12,1	16,8	138,8

Кроме минеральных и органических веществ в зерносмеси и пасте

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 (табл. 4).

Таблица 4.

Содержание витаминов в необработанном и обработанном зернофураже.

Показатели, %	Температура нагрева, °С			
	80		90	
	Зерносмесь	Паста	Зерносмесь	Паста
Витамин А	100	92	100	90
Витамин В ₁	100	96	100	91
Витамин В ₂	100	98	100	93
Витамин В ₅	100	90	100	89

Выводы. 1. Использование влаготепловой обработки зернофуража позволяет получать мелкодисперсную однородную массу, которая вполне может быть использована при приготовлении заменителя цельного молока.

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

3. Для сохранения количества витаминов целесообразно температурный режим приготовления зернофуража ограничить величиной не более 90°С с выдержкой не более 15-20 мин.

Литература

1. Передняя, В. И. Совершенствование технологии и средств механизации подготовки и скармливания кормов на скотоводческих фермах / В. И. Передняя, А. И. Пунько // Машинные технологии и новая сельскохозяйственная техника для условий Евро-Северо-Востока России : материалы II-ой МНПК. – Киров, 2000. – С. 32-34.
2. Пат. 565 Республика Беларусь. Агрегат для приготовления балансирующих кормовых добавок или комбикормов / Передняя В. И., Башко В. А.; заявитель и патентообладатель Ин-т механизации с.-х. НАН Беларуси. – заявл. 15.10.2001 ; опубл. 25.11. 2002, Бюл. № 4. – 5 с.
3. Агрегат для приготовления заменителей молока АЗМ-0,8 : каталог сельскохозяйственной техники. – М., 1980.
4. Кормоприготовительный агрегат «МРИЯ» : проспект. – Новая Каховка, 2001.
5. Рекомендации по приготовлению и использованию заменителей цельного молока и комбикормов-стартеров для телят / Всерос. Ин-т животноводства ; сост. : М. П. Кирилов, В. А. Крохина, Н. А. Смехалов. – Дубровцы, 1990. – 40 с.
6. Ментух, Ф. А. Использование семян рапса и продуктов его переработки в кормлении телочек / Ф. А. Ментух // Зоотехнология. – 1998. – № 6. – С. 15-16.
7. Растительные источники протеина и жира в составе ЗЦМ для телят / В. М. Голушко [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. Т. 36. – Мн., 2001. – С. 176-186.