

П. Калашников [и др.]. – Москва : Агропромиздат, 1985. – 352 с.

8. Нормы кормления крупного рогатого скота : справочник / Н. А. Попков [и др.] – Жодино, 2011. – 260 с.

9. Рокицкий, П. Ф. Биологическая статистика / П. Ф. Рокицкий. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 320 с.

(поступила 11.03.2015 г.)

УДК 636.2.087.7

А.И. КОЗИНЕЦ, М.А. НАДАРИНСКАЯ, О.Г. ГОЛУШКО,
Т.Г. КОЗИНЕЦ, С.А. ГОНАКОВА, М.С. ГРИНЬ, А.В. ГОЛУШКО

ПЕКТИНСОДЕРЖАЩАЯ КОРМОВАЯ ДОБАВКА ДЛЯ КОРОВ В ПЕРИОД РАЗДОЯ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

В статье приведены результаты определения кормовой ценности пектинсодержащей биологически активной кормовой добавки для высокопродуктивных коров в первую треть лактации, использование которой в количестве 0,5 и 1,0 % способствует повышению продуктивности животных на 7,6-8,0 %, улучшению качественного состава молока по содержанию жира – на 0,07-0,14 п. п., белка – на 0,09-0,12 п. п. и получению дополнительной прибыли от 1 коровы опытной группы в размере 515,8-541,1 тыс. руб.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, пектинсодержащая биологически активная кормовая добавка, рацион, молоко, качество молока, мочевина, жир, белок.

A.I. KOZINIETS, M.A. NADARINSKAYA, O.G. GOLUSHKO, T.G. KOZINIETS,
S.A. GONAKOVA, M.S. GRIN, A.V. GOLUSHKO

PECTIN CONTAINING FEED ADDITIVE FOR COWS DURING MILKING PERIOD

RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
on Animal Husbandry»

The article gives results of determining nutritional value of pectin containing biologically active feed supplement for highly productive cows in the first third of lactation, use of this supplement in the amount of 0,5 % and 1,0 % improves productivity of animals by 7,6-8,0 %, improves qualitative composition of milk by fat content – by 0,07-0,14 p.p., protein – by 0,09-0,12 p.p. and allows obtaining additional profit from 1 cow of the experimental group in the amount of 515,8-541,1 thousand rubles.

Key words: highly productive cows, pectin containing biologically active feed supplement, diet, milk, milk quality, urea, fat, protein.

Введение. При организации полноценного кормления высокопродуктивных животных возникают сложности не из-за обеспеченности их необходимым количеством корма, а из-за качества его состава, ко-

торое определяется наличием и соотношением отдельных питательных веществ, макро- и микроэлементов, витаминов. Чтобы добиться нужного соотношения в рационах всех необходимых элементов, надо обеспечить животных разными кормами или разработать этапы по повышению усвоения имеющихся, обеспечив рационы дополнительным вводом в них подкормок, которые будут обладать комплексом легкодоступных для организма биологически активных веществ.

В качестве такого источника биологически активных веществ могут быть использованы растительные отходы, богатые рядом природных биоактивных веществ с функциональными свойствами, такие как пектины. Пектиновые вещества – полисахариды, образованные остатками частично метоксилированной D-галактуроновой кислоты. Использование их в качестве активных сорбентов, гелеобразователей, загустителей в пищевой промышленности, медицине и многих других отраслях занимает довольно активные позиции и широко используется. Пектины способствуют ускоренному выведению из организма различных чужеродных веществ, содержащихся в пищевых продуктах, включая канцерогены и различные экзо- и эндотоксины, а также продуктов неполного переваривания пищевых веществ. Они также могут уменьшать уровень свободного аммиака и других канцерогенов, образующихся в процессе гниения или брожения или содержащихся в корме. Поскольку они не всасываются в кишечнике, т. е. являются энтеро-сорбентами, они быстро выводятся с каловыми массами из организма, причём одновременно из организма эвакуируются и сорбированные ими соединения. Благодаря своим ионообменным свойствам, пищевые волокна выводят ионы тяжёлых металлов (свинца, стронция) и влияют на электролитный обмен в организме [1, 2].

Одним из основных источников природных пектинов является свекловичный жом, представляющий собой высоложенную свекловичную стружку, содержащую около 6-7,5 % сухих веществ, в том числе 0,2-0,4 % сахара. Состав жома характеризуется следующими данными (в %): белок – 0,5, зола – 0,3, клетчатка – 1,3, гемицеллюлоза – 1,2, пектиновые вещества и арабаны – 2,7, сахар – 0,2. Свекловичный жом по концентрации питательных веществ занимает среднее место между луговым сеном и овсом: азотистых веществ он содержит лишь немного меньше, а легкоусвояемых безазотистых экстрактивных веществ в полтора раза больше, чем сено и почти столько же, сколько овёс [3, 4].

Использование гидролизата жома для конструирования биологически активной добавки имеет ряд преимуществ относительно корма в нативной форме. Получаемые продукты гидролиза растительного сырья, проведенного исследователями Казанской ГАВМ им. Буамана, ха-

рактируются: высокой переваримостью, обеспечиваемой частичным расщеплением сложных природных полимерных молекул в более простые, легко усваиваемыми формами (белков – в водорастворимые фракции и полипептиды, жиров – в глицерин и ненасыщенные жирные кислоты, клетчатки – в поли-, ди- и моносахариды); выраженным иммуномодулирующим действием, обусловленным высокой сорбционной ёмкостью и комплексообразующей способностью экстрагируемых пектиновых веществ и наличием комплекса физиологически активных соединений; отсутствием токсичности, обусловленным асептическим и пастеризующим эффектом этапов процесса переработки сырья [5-7].

Разработка биологически активной добавки, содержащей пектиновые вещества, диктуется ещё тем обстоятельством, что в нашей стране имеются значительные потенциальные сырьевые ресурсы в виде отходов от производства сахара, плодово-ягодных выжимок от переработки плодов на сок, которые могут быть использованы в качестве биологически активной добавки для сельскохозяйственных животных.

Поэтому целью данных исследований являлась разработка пектин-содержащей биологически активной кормовой добавки и определение её кормовой ценности в рационах высокопродуктивных коров.

Материал и методика исследований. Экспериментальная часть работы выполнена в РДУП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области и в опытно-экспериментальной научно-производственной лаборатории кормовых добавок и биопродуктов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству». Научно-хозяйственный опыт проведён на высокопродуктивных коровах чёрно-пёстрой породы. По принципу пар-аналогов было сформировано три группы животных по 10 голов в каждой, находящихся на первой трети лактации с удоем за последнюю законченную лактацию свыше 7000 кг молока по схеме (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опыта

| Группы животных | Продолжительность опыта, дней | Количество животных в группе, голов | Особенности кормления |
|-----------------|-------------------------------|-------------------------------------|---|
| I контрольная | 90 | 10 | Основной рацион (ОР): силос кукурузный, сенаж разнотравный, пивная дробина, комбикорм |
| II опытная | 90 | 10 | ОР + комбикорм с включением 0,5% пектинсодержащей добавки |
| III опытная | 90 | 10 | ОР + комбикорм с включением 1,0% пектинсодержащей добавки |

Сотрудниками лаборатории экотехнологий ГНУ «Институт природопользования Национальной академии наук Беларуси» проведены работы, связанные с получением новой биологически активной добавки, наработкой экспериментальных образцов и опытной партии. Исходным сырьем для её получения был сухой свекловичный жом и солодовые ростки – отход пивоваренного производства, в которых основная часть азота представлена протеинами и свободными аминокислотами, в том числе серосодержащими.

Добавка представляет собой тёмно-коричневую жидкость со специфическим запахом щелочи, растворимую в воде при любых соотношениях. Препарат не горюч, не взрывоопасен, так как его основной составляющей является вода.

В научно-хозяйственном опыте изучались следующие показатели:

- поедаемость кормов – по данным учёта заданных кормов и их остатков при проведении контрольного кормления;
- индивидуальный учёт молочной продуктивности проводили путём ежелекдадных контрольных доек.

Анализы кормов проводили в лаборатории биохимических анализов РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук по животноводству» по общепринятым методикам зоотехнического анализа.

Содержание жира, белка и мочевины в молоке определяли в Несвижской молочной лаборатории по стандартным методикам.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Кормление и содержание животных осуществлялось согласно принятой в хозяйстве технологии. Потребление кормов коровами обеих групп различалось незначительно, как по травянистым кормам, так и пивной дробине.

Комбикорма для высокопродуктивных коров вырабатывались в условиях хозяйства. Их состав соответствовал требуемым нормативам. Добавка вносилась в состав опытных комбикормов путём напыления.

В составе комбикормов зерновая часть (злаковые) составляла 69,2-70,2 %, белковые корма (пелюшка, рапсовый жмых, подсолнечниковый шрот) – 26,45 %, минерально-витаминные добавки – 3,35 %, а также в опытных содержалась пектинсодержащая добавка в количестве 0,5 и 1 %. Введение кормовой добавки в состав комбикорма не оказало существенного влияния на содержание в сухом веществе основных питательных веществ.

Анализ рационов (таблица 2) высокопродуктивных коров первой трети лактации при использовании в составе комбикормов кормовой добавки в количестве 0,5 и 1 % свидетельствует об удовлетворении потребности животных в основных питательных веществах (кроме сахара) согласно нормам [8].

Таблица 2 – Состав рациона для дойных коров

| Корма | кг | % по питательности | кг | % по питательности | кг | % по питательности |
|------------------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|-------|--------------------|
| Сенаж разнотравный | 17,00 | 18,5 | 18,00 | 19,6 | 17,5 | 19,1 |
| Силос кукурузный | 18,5 | 28,9 | 18,0 | 28,1 | 18,50 | 28,7 |
| Комбикорм | 8,0 | 43,9 | - | - | - | - |
| Комбикорм (0,5 % добавки) | - | - | 8,00 | 43,6 | - | - |
| Комбикорм (1,0 % добавки) | - | - | - | - | 8,0 | 43,5 |
| Пивная дробина | 5,0 | 5,9 | 5,0 | 5,9 | 5,0 | 5,9 |
| Патока кормовая | 1,0 | 2,8 | 1,0 | 2,8 | 1,0 | 2,8 |
| В 1 кг комбикорма содержится | | | | | | |
| Кормовые единицы | 19,2 | | 19,2 | | 19,3 | |
| Обменная энергия, МДж | 180 | | 180 | | 180 | |
| Сухое вещество, кг | 19,2 | | 19,3 | | 19,3 | |
| Сырой протеин, г | 2991 | | 3009 | | 3001 | |
| Переваримый протеин, г | 2055 | | 2062 | | 2059 | |
| Сырой жир, г | 683 | | 688 | | 687 | |
| Клетчатка, г | 4582 | | 4694 | | 4653 | |
| Сахара, г | 974 | | 1010 | | 1001 | |
| Кальций, г | 124 | | 125 | | 125 | |
| Фосфор, г | 95,2 | | 95,3 | | 95,2 | |
| Магний, г | 100 | | 101 | | 101 | |
| Калий, г | 592 | | 607 | | 602 | |
| Натрий, г | 86,2 | | 86,7 | | 86,6 | |
| Сера, г | 41,6 | | 41,9 | | 41,7 | |
| Железо, мг | 4324 | | 4400 | | 4374 | |
| Медь, мг | 221 | | 225 | | 223 | |
| Цинк, мг | 1908 | | 1919 | | 1918 | |
| Кобальт, мг | 19,9 | | 19,8 | | 19,8 | |
| Марганец, мг | 1290 | | 1323 | | 1310 | |
| Йод, мг | 24,7 | | 24,7 | | 24,7 | |
| Каротин, мг | 878,3 | | 913,4 | | 898,4 | |
| Витамин D, тыс. МЕ | 45,6 | | 45,7 | | 45,7 | |
| Витамин E, мг | 3263 | | 3284 | | 3277 | |

В структуре рационов коров объёмистые корма (силос и сенаж) за-

нимали 47,3-47,7 %, пивная дробина и патока – 8,7 %, концентраты – 43,5-43,9 %.

Рацион животных, рассчитанный по фактически потреблённым кормам, практически удовлетворял потребность высокопродуктивных коров с удоем 25 кг молока. Сухим веществом животные были обеспечены в пределах 92 %, обменной энергией – на 90 %, потребность коров в сыром и переваримом протеине у животных удовлетворялась полностью. Уровень сырой клетчатки в рационе превысил биологическую потребность в пределах 4,2 %. Обеспеченность кальцием составляла 96,4 %, фосфор поступал с рационом в необходимом для организма количестве 94 г. Соотношение кальция к фосфору составило 1:1,3. На одну кормовую единицу приходилось 107,4 г переваримого протеина.

Так как целью исследований являлось определение кормовой ценности добавки, то необходимо было провести анализ молочной продуктивности и качества молока (таблица 3).

Таблица 3 – Показатели продуктивности коров первой трети лактации

| Показатели | Группа | | |
|--|------------|------------|-------------|
| | I контроль | II опытная | III опытная |
| Удой на начало опыта, кг | 25,3±3,56 | 25,0±1,13 | 26,1±2,36 |
| Жирность молока, % | 3,52±0,06 | 3,62±0,11 | 3,63±0,21 |
| Удой через 3 месяца скармливания добавки, кг | 24,0±1,06 | 25,5±2,47 | 24,6±2,04 |
| Жирность молока, % | 3,63±0,96 | 3,67±0,08 | 3,73±0,04 |
| Среднесуточный удой за опыт, кг | 24,5±0,49 | 25,9±2,52 | 25,5±2,10 |
| Средняя жирность молока за период, % | 3,70±0,66 | 3,77±0,12 | 3,84±0,18 |
| Среднесуточный удой 3,6% жирности, кг | 25,2 | 27,1 | 27,2 |

В динамике продуктивности коров за три месяца, которые пришлись на второй, третий месяц раздоя и начало второй трети лактации, установлено, что после месячного поступления с комбикормом пектинсодержащей добавки в количестве 0,5 и 1,0 % валовой надой увеличился на 7,5 и 7,2 %. В пересчёте на молоко 3,6%-ной жирности это составило 11,6 и 11,8 % в сравнении с контролем.

В среднем от коров опытных групп было получено за трёхмесячный период на 173,7 кг и 181,8 кг молока базовой жирности больше, чем в контроле. Среднесуточная продуктивность коров, получавших пектиновую добавку в количестве 0,5 %, за трёхмесячный период ис-

следований превысила контрольный результат на 7,6 %. При поступлении с комбикормом 1,0 % изучаемой добавки среднесуточный удой базовой жирности за период опыта превысил контрольный результат на 8,0 %.

При изучении влияния новой пектинсодержащей кормовой добавки на качественные показатели молока установлено, что с вводом её в состав комбикорма наблюдалась тенденция увеличения жирности молока (таблица 4).

Таблица 4 – Качественные показатели молока коров в первую треть лактации

| Показатели | Группы | | |
|---|---------------|------------|-------------|
| | I контрольная | II опытная | III опытная |
| начало опыта | | | |
| Жирность молока, % | 3,52±0,06 | 3,62±0,11 | 3,63±0,21 |
| Белок молока, % | 3,25±0,12 | 2,96±0,82 | 3,51±0,15 |
| Мочевина, мг% | 21±1,9 | 20±0,3 | 24±3,1 |
| через три месяца после скармливания добавки | | | |
| Жирность молока, % | 3,63±0,96 | 3,67±0,08 | 3,73±0,04 |
| Белок молока, % | 3,37±0,23 | 3,33±0,122 | 3,37±0,145 |
| Мочевина, мг% | 28±1,3 | 29±1,7 | 31±1,5 |
| средние показатели по опыту | | | |
| Жирность молока, % | 3,70±0,66 | 3,77±0,12 | 3,84±0,18 |
| Белок молока, % | 3,37±0,23 | 3,46±0,081 | 3,49±0,145 |
| Мочевина, мг% | 32±2,2 | 29±1,6 | 25±2,03 |

Установлено, что после месячного ввода добавки жирность молока коров увеличилась на 0,14 п.п. во II группе и на 0,16 п.п. в III. После двух месяцев скармливания в составе комбикорма пектиновой добавки разница составила соответственно 0,05 и 0,15 п.п. Молоко коров II и III групп после трёхмесячного периода скармливания добавки (в среднем за период исследований) по содержанию в нём жира превзошло контроль на 0,07 и 0,14 п.п.

Отмечено увеличение белка в молоке подопытных животных в сравнении с контрольными показателями, наблюдаемое после ввода в течение месяца испытуемой добавки в количестве 0,5 % на 0,17 % и при поступлении с комбикормом 1,0 % добавки на 0,16 п.п. Уровень протеина в молоке в среднем за три месяца исследований имел положительные отклонения в пользу опытных групп при вводе 0,5 % добавки – 0,09 п.п., при дозировке 1,0 % добавки, обогащённой пектиновыми веществами – 0,12 %.

Следует обратить внимание на то, что с вводом новой пектинсо-

держашей добавки в состав комбикормов высокоудойных коров в первой трети лактации наблюдалось снижение уровня мочевины в молоке. Являясь главным конечным продуктом азотистого обмена, динамика концентрации мочевины в молоке может охарактеризовать обеспеченность животного протеином (норма – 30-15 мг%). Такая ситуация часто наблюдается в период раздоя животных, где протеиновая обеспеченность рациона зачастую превышает углеводную. Увеличение содержания мочевины сверх биохимического норматива вызывает понижение титруемой кислотности молока и подавление кислотообразующей способности заквасок.

Снижение содержания в молоке этого метаболита протеинового обмена свидетельствует о повышении использования её организмом животных.

Количество кальция и фосфора в молоке коров устойчиво сбалансировано. Однако с вводом пектинсодержащей добавки в течение трёх месяцев концентрация кальция в молоке снизилась. Разница с контрольными образцами молока составила 15,4 %, что не выходило за пределы биохимических норм. С вводом 1,0 % наблюдалось снижение концентрации фосфора в молоке подопытных аналогов на 12,5 %.

Расчёты экономической эффективности показали, что использование пектинсодержащей биологически активной кормовой добавки, полученной путём переработки отходов солодовенного и сахарного производств, в рационах высокопродуктивных коров способствовало получению дополнительной продукции (молока 3,6%-ной жирности) в количестве 173,7 и 181,8 кг за период исследований.

Стоимость дополнительной продукции на одно животное по сравнению с контролем составила 515,8 и 541,1 тыс. руб. (по состоянию цен на 01.01.14 г.).

Заключение. Использование пектинсодержащей биологически активной кормовой добавки, полученной путём переработки отходов солодовенного и сахарного производств, в составе комбикорма для высокопродуктивных коров первой трети лактации в количестве 0,5 и 1,0% способствует повышению продуктивности животных на 7,6-8,0%, улучшению качественного состава молока по содержанию в нём жира на 0,07-0,14 п.п., белка – на 0,09-0,12 п. п. и получению дополнительной прибыли от 1 коровы опытной группы в размере 515,8-541,1 тыс. руб.

Литература

1. Коваленко, С. Л. Современное представление о пектиновых веществах / С. Л. Коваленко, О. Д. Куриленко // Изв. вузов. Пищевая технология. – 1963. – № 5. – С. 28-32.
2. Аймухамедова, Г. Б. Химическая модификация пектиновых веществ / Г. Б. Аймухамедова, З. Д. Амубаева, Э. А. Умаралиев. – Фрунзе : Илим, 1974. – 82 с.
3. Гапоненков, Т. К. О пектиновых веществах и их роли в растениях / Т. К. Гапоненков.

ков, З. И. Проценко // Ботан. журн. – 1962. – Т. 47, № 10. – С. 1488-1493.

4. Гапоненков, Т. К. О биосинтезе пектиновых веществ в растениях / Т. К. Гапоненков // Биохимия. – 1957. – Т. 22, вып. 3. – С. 565-567.

5. Фан-Юнг, А. Ф. Производство детских диетических и профилактических консервов / А. Ф. Фан-Юнг, Ф. И. Калининская, С. Н. Бирюнова. – К. : Техника, 1984. – 86 с.

6. Пектин. Производство и применение / Н. С. Карпович [и др.]. – К. : Урожай, 1989. – 88 с. – Авт. также : Донченко Л.В., Нелина В.В., Компанцев В.А., Мельник Г.С.

7. Сапожникова, Е. В. Пектиновые вещества плодов / Е. В. Сапожникова. – М. : Наука, 1965. – 181 с.

8. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / под ред. А. П. Калашникова [и др.]. – 3-е изд., перераб. и до. – М., 2003. – 456 с.

(поступила 16.03.2015 г.)

УДК 636.2.087.7:582.284

А.И. КОЗИНЕЦ¹, М.А. НАДАРИНСКАЯ¹, О.Г. ГОЛУШКО¹,
Т.Г. КОЗИНЕЦ¹, С.А. ГОНАКОВА¹, М.С. ГРИНЬ¹,
В.А. ГОЛУБИЦКИЙ²

СУБСТРАТ ТВЁРДОФАЗНОЙ КУЛЬТУРЫ ГРИБА ВЕШЕНКА ОБЫКНОВЕННАЯ «PLEUROTUS OSTREATUS» В КОРМЛЕНИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

¹РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

В исследованиях на молодяке крупного рогатого скота старше 12-месячного возраста было установлено, что скармливание 1,5 кг отработанного субстрата твёрдофазной культуры вешенка обыкновенная способствует повышению продуктивности на 11,3 %. Оказывает стимулирующее влияние на течение окислительно-восстановительных реакций, интенсивность метаболических превращений.

Ключевые слова: отработанный субстрат, вешенка обыкновенная, среднесуточный прирост, гематологические показатели, качество мяса.

A.I. KOZINETZ, M.A. NADARINSKAYA, O.G. GOLUSHKO, T.G. KOZINETZ,
S.A. GONAKOVA, M.S. GRIN, V.A. GOLUBITSKIY

SUBSTRATE OF SOLID-PHASE CROP OF FUNGI OF OYSTER MUSHROOM «PLEUROTUS OSTREATUS» IN CATTLE FEEDING

¹RUE «Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus
on Animal Husbandry»

²Belarusian State Academy of Agriculture

It was determined in studies of young cattle over 12 months of age that feeding with 1.5 kg of processed substrate of solid-phase crop of oyster mushroom enhances productivity by