

А.И. САХАНЧУК, Е.Г. КОТ, Т.А. БУРАКЕВИЧ

**ПРОФИЛАКТИКА НАРУШЕНИЙ ОБМЕНА ВЕЩЕСТВ
У ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ КОРОВ В КОНЦЕ ЛАКТАЦИИ
В ЗИМНЕ-СТОЙЛОВЫЙ ПЕРИОД**

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

Установлено, что в зимний период включение минерально-витаминной добавки в рацион молочных коров в количестве 260 г на голову в сутки повышает удой 3,6%-ного молока на 7,0 %, улучшает биохимический и гематологический состав крови опытных животных, способствует снижению риска заболеваний конечностей и, тем самым, позволяет продлить продуктивное долголетие животных.

Ключевые слова: коровы, кормовая добавка, конец лактации, молоко.

A.I. SAKHANCHUK, E.G. KOT, T.A. BURAKEVICH

**PREVENTION OF METABOLIC DISORDERS IN HIGHLY PRODUCTIVE COWS
AT THE END OF LACTATION IN WINTER STALL PERIOD**

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

It is determined that inclusion of vitamin and mineral supplements in winter period in diet of dairy cows in amount of 260 g per head per day increases 3.6% fat milk yield by 7.0% milk, improves biochemical and haematological blood parameters of experimental animals, thereby reduces the risk of diseases of limbs and, thus, allows to extend productive longevity of animals.

Key words: cows, feed additive, end of lactation, milk.

Введение. Учёные считают, что одной из главных причин снижения молочной продуктивности является неполноценность кормления коров. Несбалансированность рациона по элементам питания – важнейшее препятствие в реализации их генетического продуктивного потенциала, которое негативно отражается на иммунологическом статусе и воспроизводительной функции животных.

Алиментарными называются болезни, связанные с недостатком или избытком определённых питательных веществ в рационах животных. Алиментарные болезни по этиологии и патогенетическим механизмам развития условно делят на четыре группы: 1) болезни, протекающие с преимущественным нарушением белкового, жирового и углеводного обмена; 2) болезни с нарушением минерального обмена; 3) эндемические болезни (связанные с недостатком макро- и микроэлементов в почве); 4) гиповитаминозы. Длительное нарушение принципов рацио-

нального питания неизбежно приводит к расстройствам здоровья; тяжесть возникающих симптомов болезни, как правило, зависит от длительности и степени этих нарушений [1, 2, 3, 4].

Профилактика алиментарных болезней начинается с создания прочной кормовой базы в каждом хозяйстве с учётом перспектив развития животноводства. Важно заготавливать и сохранять достаточное количество высококачественных, разнообразных кормов, проверенных по питательной ценности.

Высокопродуктивные коровы очень восприимчивы к различным заболеваниям. Установлено, что более половины незаразных заболеваний животных вызвано нарушением обмена веществ, возникшим в результате несбалансированного кормления. При неправильном кормлении у животных нарушается нормальное течение белкового, углеводного, жирового, минерального и витаминного обмена и на базе этого развиваются алиментарные заболевания, в результате которых резко снижается продуктивность животных, сроки их хозяйственного использования, увеличивается расход кормов на единицу продукции, нарушаются воспроизводительные функции животных.

У высокопродуктивных коров длительное время возможно состояние «отрицательного» баланса в функционировании обмена веществ. Дефицит энергетических и пластических веществ компенсируется посредством распада веществ собственного организма на фоне усиления влияния регулирующих биологически активных соединений. Если не происходит алиментарной компенсации, развивается определённый патологический прогресс, инициированный нарушенным обменом веществ.

С увеличением молочной продуктивности возрастают требования к условиям содержания, качеству кормов.

Для нормального протекания жизненных процессов необходимы поступление в организм определённого количества минеральных веществ и определённое их соотношение между собой и с другими веществами. Минеральные вещества в обмене постоянно взаимодействуют. Например, поваренная соль и кальций, кальций и магний являются антагонистами, а натрий и магний, наоборот, оказывают действие одного направления и являются синергистами [5, 6, 7].

Некоторые минеральные вещества представляют собой существенную часть структур организма, например, кальций и фосфор в костях. Сера является неотъемлемой частью таких структурных включений, как аминокислоты (метионин и цистин) и витамины (биотин и тиамин), а также многочисленных сульфатированных полисахаридов. Установлена структурная роль кобальта в витамине В₁₂, железа – в гемоглобине, йода – в тироксине, фосфора – в белках, железа, меди,

цинка и магния – в ферментах [5, 8, 9].

Известны взаимосвязи в обмене минеральных веществ и витаминов. Так, избыток кальция, при одновременном недостатке фосфора тормозит действие цинка, активизирующего каротиназу, при этом каротин не превращается в витамин А. Селен регулирует усвоение и расход витаминов А, С, Е и К в организме.

Минеральные элементы и витамины не только участвуют в обмене веществ в организме, но и способствуют использованию остальных кормов, поедаемых животными. Недостаток одного или нескольких минеральных элементов и витаминов, неблагоприятное их соотношение между собой являются лимитирующим фактором, сдерживающим рост молочной продуктивности коров.

В настоящее время установлено, что на состав молока влияют не столько отдельные корма, сколько комплекс органических, минеральных веществ и витаминов, обеспечивающий полноценное питание и нормальный обмен веществ в организме животного.

Минеральные вещества и витамины из кормов переходят в кровь животного, отсюда в молозиво и молоко, таким образом, витаминное питание коровы непосредственно влияет на питание телят-молочников, а также человека, потребляющего коровье молоко. Кроме того, обмен минеральных веществ необходимо рассматривать в комплексе с протеиновым, углеводным, жировым и витаминным обменами. В опытах на животных показано, что при сбалансированности рационов по минеральным веществам повышается использование азота и увеличивается синтез белка. Существует и обратная зависимость, когда под действием оптимально сбалансированных органических компонентов (белка, жира, углеводов) повышается использование минеральных веществ [3, 5, 9, 10, 11].

В последние годы во многих странах проводится большая работа по пересмотру и уточнению норм минерального питания, изысканию эффективных минеральных добавок и совершенствованию технологии их скармливания для предотвращения нарушений минерального обмена у животных.

Цель исследований – разработка методологических основ профилактики алиментарных болезней у высокопродуктивных коров в конце лактации за счёт коррекции биологически активных веществ.

Материал и методика исследований. Для выполнения поставленной цели в зимне-стойловый период проведён научно-хозяйственный опыт на высокопродуктивных коровах белорусской чёрно-пёстрой породы в период конца лактации, отобранных по принципу пар-аналогов, с удоем 9-12 тыс. кг за последнюю законченную лактацию по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Схема научно-хозяйственных опытов на коровах

Группы	Количество голов	Кормление зимнее
I контрольная	10	ОР (основной рацион)
II опытная	10	ОР + КМВД (220 г)
III опытная	10	ОР + КМВД (260 г)
IV опытная	10	ОР + КМВД (300 г)

Животные I контрольной группы получали основной рацион (стандартный комбикорм (КР-61С) со стандартным премиксом, сенаж, силос, патоку). Животные II, III и IV опытных групп получали основной рацион с разным количеством комплексной минерально-витаминной добавки, введённой в комбикорм. Количество добавки рассчитывалось путём нормирования недостающих в рационах животных макро-, микроэлементов и витаминов.

Для проведения опытов в конце лактации были подобраны четыре группы полновозрастных коров чёрно-пёстрой породы. Средняя продуктивность животных в опытах за предыдущую лактацию в среднем составила 9200-9400 кг молока и живой массой в среднем 607 кг, жирность молока составила 3,85 %. Продолжительность учётного периода опыта составила 61 день. Среднее количество лактаций на одну голову – 2,3.

Потребность в нормируемых минеральных веществах и витаминах обеспечивалась за счёт скармливания разного количества кормовой минерально-витаминной добавки, механизм действия которой основан на устранении дефицита микроэлементов в организме, что сопровождается улучшением внутриклеточных обменных окислительно-восстановительных процессов, повышением иммунобиологической неспецифической защиты организма.

При проведении опытов условия содержания животных были одинаковыми: кормление трёхкратное, поение из автопоилок, содержание привязное.

Опыты по изучению переваримости питательных веществ проводили на коровах в условиях хозяйства на фоне научно-хозяйственных опытов. Изучали поедаемость кормов, гематологические показатели и биохимический состав крови, молочную продуктивность, экономические показатели.

В крови определяли: в цельной крови – гемоглобин, эритроциты, кислотную ёмкость на приборах «Cormay Lumen» и «Medonic CA-620». В сыворотке крови – содержание общего белка рефрактометрически; фракции белка – методом бумажного электрофореза, витамин А – на спектрофотометре, каротин – фотоколориметрическим методом.

Минеральный состав – на атомно-абсорбционном спектрофотомет-

ре ААС-3.

Цифровой материал проведённых исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2007. Статистическая обработка результатов анализа проводилась с учётом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты эксперимента и их обсуждение. Недостаток в рационах кальция, фосфора, меди, цинка, кобальта и йода привёл к снижению выхода телят с 89 до 73 голов на 100 коров, а выбраковка из стада молочных коров составила 6,7 % против 2,3 % контрольных животных.

Содержание питательных и биологически активных веществ в рационах для коров в последней трети лактации в зимне-стойловый период практически полностью удовлетворяло потребности подопытных животных. Данные о питательных и биологически активных веществах, содержащихся в рационах для подопытных коров, представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Примерные рационы для коров

Корма и питательные вещества	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
1	2	3	4	5
Сенаж, кг	20	20	20	20
Силос, кг	17	17	17	17
Комбикорм, кг	5	5	5	5
Патока, кг	1	1	1	1
КМВД, г	-	220	260	300
В рационе содержится:				
Сухое вещество, г	18,67	18,67	18,67	18,67
Кормовые единицы	16,9	16,9	16,9	16,9
Обм. энергия, МДж	193,4	193,4	193,4	193,4
Сырой протеин, г	2608	2608	2608	2608
Перевар. протеин, г	1733	1733	1733	1733
Сырой жир, г	675	675	675	675
Сырая клетчатка, г	4662	4662	4662	4662
Крахмал, г	331	331	331	331
Сахар, г	1148	1148	1148	1148
Кальций, г	121,5	166,4	174,5	182,7
Фосфор, г	78,5	94,3	97,2	100,1
Магний, г	32,4	33,7	33,9	34,2
Калий, г	386	386,6	386,7	386,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
Натрий, г	7,31	17,82	21,06	24,30
Сера, г	30,70	41,04	42,92	44,80
Железо, мг	4525	4609	4624	4639
Цинк, мг	464	843	912	981
Медь, мг	126,8	170,1	178,0	185,9
Марганец, мг	2430	2654	2695	2736
Кобальт, мг	15,9	32,6	35,7	38,7
Йод, мг	11,5	30,0	33,3	36,7
Каротин, мг	1081	1202	1224	1246
Витамин А, тыс. МЕ	7	33	39	45
Витамин D, тыс. МЕ	5325	5435	5455	5475
Витамин Е, мг	1209	1319	1339	1359
Селен, мг	0,3	1,1	1,3	1,5

Высокопродуктивные молочные коровы опытных групп были практически полностью обеспечены питательными и биологически активными веществами в результате введения в рацион опытных групп добавки, корректирующей недостаток минеральных веществ и витаминов.

Биохимический анализ крови – одно из самых распространённых в современной медицине исследований, с помощью которого можно оценить обмен веществ в организме и работу внутренних органов. Кроме того, биохимический анализ крови необходим для ранней диагностики заболеваний, так как позволяет выявить нарушения в работе внутренних органов, когда ещё нет никаких внешних симптомов болезни.

Общеизвестно, что в основе физиологических процессов в организме лежат биохимические превращения, осуществляемые с участием кислорода, в транспортировке которого ведущую роль играет гемоглобин, концентрация которого в III опытной группе составила 97,3 и 98,5 г/л и была выше по сравнению с контролем на 1,2 %.

Полноценность кормления коров по протеину определяют по уровню общего белка в сыворотке крови, содержание которого в IV группе по сравнению с контролем увеличилось на 3,3 % соответственно.

Глобулины плазмы крови (фракции альфа и бета), как и альбумины, являются переносчиками различных питательных веществ. Проведённые исследования показали, что наблюдалось увеличение содержания глобулинов на 1,4 % в крови животных III опытной группы, а количество альбуминов – на 6,6 % по сравнению с началом опыта.

Концентрация кальция и фосфора в сыворотке крови животных III

опытной группы была выше на 10,1 и 10,6 % по отношению к контрольной группе.

Исходя из полученных данных видно, что животные III и IV опытных групп, получавшие основной рацион с БВМК, имели более интенсивный обмен веществ.

Содержание макро- и микроэлементов в крови подопытных животных изменялось в зависимости от их поступления с кормами и лучшего соотношения в рационах.

Несбалансированность по минеральному и витаминному питанию животных обычно отражается на их продуктивности. Выяснение связи между минерально-витаминным питанием и продуктивностью коров должно быть одним из самых важных вопросов для исследований.

Среднесуточный удой натурального молока у животных III опытной группы составил 22,7 кг, что на 6,1 % выше, чем у коров контрольной группы и на 3,7 и 1,8 % выше, чем у коров II и IV опытных групп. В пересчёте на молоко базисной жирности эта разница составила 7,0, 4,3 и 2,1 % соответственно (таблица 3).

Таблица 3 – Молочная продуктивность и химический состав молока

Показатели	Группы			
	I контрольная	II опытная	III опытная	IV опытная
Среднесуточный удой натурального молока, кг	21,4	21,9	22,7	22,3
Среднесуточный удой 3,6%-ного молока, кг	22,9	23,5	24,5	24,0
Жир, %	3,86±0,5	3,87±0,3	3,88±0,5	3,87±0,4
Белок, %	3,05±0,4	3,06±0,5	3,06±0,4	3,06±0,4

Всё вышеизложенное свидетельствует о том, что коррекция биологически активных веществ в рационах опытных групп способствует увеличению удоев молока и улучшению его качества.

По данным расхода кормов и надоев молока за период опыта произвели расчёт затрат кормов на единицу продукции по группам (таблица 4).

Как показали расчёты, использование рационов с разным количеством биологически активных веществ, которое достигалось за счёт введения в рацион минерально-витаминной добавки, оказало некоторое влияние и на экономику производства молока.

Таблица 4 – Экономическая эффективность

Показатели	Группы			
	I контроль-ная	II опыт-ная	III опыт-ная	IV опыт-ная
Расход кормов в сутки на 1 голову, к. ед.	16,9	16,9	16,9	16,9
Среднесуточный удой:				
натурального молока	21,4	21,9	22,7	22,3
3,6%-ного молока	22,9	23,5	24,5	24,0
Кормовые затраты на 1 кг молока к. ед.:				
натурального молока	0,79	0,77	0,74	0,76
3,6%-ного молока	0,74	0,72	0,69	0,71
Разница с контролем 3,6%-ного молока	100	97	93	96
Вырученная сумма за сутки, руб.	101905	104575	109025	106800
Стоимость рациона, руб.	44128	44691	45254	45817
Выручка за вычетом стоимости кормов, руб.	57777	59884	63771	60983
Прибыль по сравнению с контролем за 1 день, руб.	-	2107	5994	3206

По данным расхода кормов и надоев молока за период опыта произвели расчёт затрат кормов на единицу продукции по группам. Затраты кормов на 1 кг молока базисной жирности в III опытной группе составили 0,69 к. ед., что на 7 % меньше по сравнению с животными контрольной группы. В IV группе этот показатель составил 0,71 к. ед. и на 4,0 % и во II группе 0,72 к. ед., что на 2,7 % меньше соответственно в сравнении с контролем.

Дополнительная прибыль за сутки оказалась самой высокой у животных III опытной группы и составила 5994 руб., а у животных IV опытной группы – 3206 руб., в то время как во II этот показатель составил только 2107 руб.

Заключение. В зимний период скармливание коровам в конце лактации комплексной минерально-витаминной добавки в количестве 260 г на голову в сутки повышает удой 3,6%-ного молока на 7,0 % или 1,6 кг (24,5 кг против 22,9 кг/гол./дн.), улучшает биохимический и гематологический состав крови опытных животных и позволяет получить дополнительную прибыль от одной коровы 5994 руб. за опыт.

Увеличение количества минеральных веществ и витаминов в раци-

онах опытных групп также оказало положительное влияние на гематологические показатели и морфолого-биохимический состав крови, способствовало повышению концентрации гемоглобина на 1,2 %, общего белка – на 3,3 %, кальция и фосфора – на 10,1 и 10,6 %.

Литература

1. Внутренние незаразные болезни сельскохозяйственных животных / В. А. Аликаев [и др.]. – Изд. 4-е, испр. и доп. – М. : Колос, 1972. – 245 с.
2. Внутренние незаразные болезни животных : учебник / И.М. Карпуть [и др.] ; под ред. проф. И. М. Карпуця. – Мн. : Беларусь, 2006. – 679 с.
3. Кучинский, М. П. Биоэлементы – фактор здоровья и продуктивности животных : монография / М. П. Кучинский. – Минск : Бизнесофсет, 2007. – 372 с.
4. Самохин, В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных / В. Т. Самохин. – М. : Колос, 1981. – 144 с.
5. Зинченко, Л. И. Минерально-витаминное питание коров / Л. И. Зинченко, И. Е. Погорелова. – Л. : Колос. Ленингр. отд-ние, 1980. – 80 с.
6. Разумовский, Н. Минеральное питание: коровы против дисбаланса / Н. Разумовский, И. Пахомов // Белорусское сельское хозяйство. – 2012. - № 2. – С. 70-72.
7. Саханчук, А. Минералы – регуляторы здоровья и продуктивности коров / А. Саханчук, Т. Козинец // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. - № 10. – С. 54-57.
8. Горячев, И. И. Витаминное питание высокопродуктивных животных / И. И. Горячев, Я. Ю. Кажуро // Новое в кормлении высокопродуктивных животных. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 41-44.
9. Рекомендации по витаминно-минеральному питанию высокопродуктивного молочного скота / И. И. Горячев [и др.] ; БелНИИЖ. – Мн., 1992. – 32 с.
10. Горбачев, В. В. Витамины, микро- и макроэлементы / В. В. Горбачев, В. Н. Горбачева. – Мн. : Книжный дом; Интерпресссервис, 2002. – 504 с.
11. Корма и биологически активные вещества / Н. А. Попков [и др.]. – Мн. : Белорусская наука, 2005. – 882 с.

(поступила 18.02.2016 г.)

УДК 636.2.084.523

А.И. САХАНЧУК, Е.Г. КОТ, А.А. НЕВАР

ПОТРЕБНОСТЬ КОРОВ В ПИТАТЕЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВАХ С УЧЁТОМ ЛЕГКОПЕРЕВАРИМЫХ УГЛЕВОДОВ ПО СТАДИЯМ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО ЦИКЛА

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

Установлено, что усовершенствованные нормы потребности коров в питательных веществах с учётом легкопереваримых углеводов по стадиям физиологического цикла, обеспечивающие удой 8-12 тыс. кг за лактацию при затратах кормов на 0,75-0,85 к. ед., способствуют повышению молочной продуктивности, улучшению качества молока,