

УДК 636.22/28.084.619:616.596

ОЦЕНКА БАЛАНСИРУЮЩИХ ДОБАВОК НОВОЙ РЕЦЕПТУРЫ В КОРМЛЕНИИ КОРОВ

В. В. КАЛИНИХИН, В. К. МЕНЬКИН

(Кафедра молочного, мясного скотоводства и кафедра кормления с.-х. животных)

Предложено в кормлении коров использовать многокомпонентные балансирующие белково-витаминно-минерально-вкусовые добавки новейшего композиционного состава — для осени и зимы. Эти добавки не только повышают питательность кормов, но и способствуют повышению прочности копытцевого рога и снижению опасности отравления животных небелковым азотом.

Слабой стороной технологий промышленного производства молока является высокий расход концентратов при остром их дефиците и опрделенные трудности балансирования рационов коров. Последнее связано с тем, что все известные до сих пор балансирующие белково-витаминно-минеральные добавки (БВМД) не отвечают предъявляемым к ним даже минимальным требованиям. Они малопитательны, а применение их ограничено [10]. Зерносмесь со стандартными БВМД из-за наличия в них мочевины запрещено смешивать с водой, запаривать, осолаживать, дрожжевать, а также скармливать натошак, давать глубокостельным, ослабленным животным, вводить в рацион при повышенной его сочности [1, 7]. Предлагаемые добавки составлены без учета технологической специфики, сезонности кормления [6], не стимулируют синтез крепкого копытцевого рога [5, 7]. Особенно настораживает то, что в базовых БВМД в качестве протеинового ингредиента используются мочевины и другие синтетические азотистые вещества (САВ), которые нельзя признать биологически безвредными для животных. Мочевина вызывает комковатость зерносмеси, снижает поедаемость основных кормов [12], а быстрый гидролиз САВ в преджелудках с образованием большого количества аммиака создает реальную угрозу хронического амидного токсикоза у коров и полученных от них телят, приводит к снижению качества молока, что может отразиться и на здоровье людей [1]. Небелковый азот ухудшает усвоение животными серосодержащих витаминов, аминокислот [8], а это ведет к физической деструкции копытцевого рога у животных [5] и, следовательно, к хромоте. Научные поиски возможностей замедления гидролиза мочевины в организме пока не увенчались успехом из-за большой энерго- и ресурсоемкости [11].

Опасность отравления небелковым азотом БВМД, содержащих мочевины, особенно велика, если концентрация небелкового азота в основных кормах рациона в несколько раз превышает предельно допустимые дозы [2, 3, 9], что нередко наблюдается при интенсивном кормопроизводстве. Все это определяет пониженный спрос на БВМД.

Для промышленной технологии в молочном скотоводстве нужны биологически безвредные балансирующие добавки с разнообразным композиционным составом, высокопитательные и составленные с учетом сезонности кормления. Кроме того, они должны повышать адаптационно-компенсаторные способности организма коров и специфически купировать воздействия неблагоприятных производственно-технологических факторов.

Перед нами была поставлена задача разработать рецептуру биологически безвредных балансирующих добавок к кормам для крупного рогатого скота в осенний и зимний периоды, отличающихся высокой питательностью и способствующих повышению прочности копытцевого рога.

Методика

Испытание предлагаемых добавок проводилось на крупных промышленных фермах во производству молока Емельяновского района Красноярского края в 1983—1988 гг. Стандартную белково-витаминно-минеральную добавку (БВМД) получали на государственных комбикормовых заводах. Осеннюю и зимнюю белково-витаминно-минерально-вкусовую добавки (соответственно ОД и ЗД) изготовляли из местных ингредиентов в прифермских кормоцехах по предварительно разработанной рецептуре (табл. 1).

Осенью опыты проводили на 4 группах новотельных коров-аналогов. Основной рацион у всех животных был одинаковым. В контрольной группе (1-й) концентратная часть кормов была заменена на 20 % БВМД, а в опытных — таким же количеством ОД. При этом во 2-й группе испытывали ОД с нижним пределом набора ингредиентов, в 3-й — со средним, в 4-й — с верхним.

В зимне-стойловый период схема опыта была аналогичной.

Контролируемые зоотехнические показатели определяли у модельных животных-аналогов (по 13 гол. в каждой группе). Нужный процент протеина в зерносмеси, обогащенной соответствующими добавками, корректировали по формуле

$$X = (A - B) \cdot 100 / (B - C),$$

где X — масса зерна, добавляемого на 100 весовых частей ОД или ЗД; B — необходимый процент протеина в полученной зерносмеси; C — процент протеина в зерне; A — процент протеина в ОД и ЗД.

Стандартная БВМД, применяемая в осеннем и зимнем опытах, состояла из: гороха — 462 г/кг, шрота хлопчатникового — 390, жмыха подсолнечного — 50, карбамида с мелассой — 70, фосфата обесфторенного — 18, соли поваренной — 10 г/кг). В 1 кг БВМД содержалось: кормовых единиц — 0,982, сырого жира — 23, сырого протеина — 443, переваримого протеина — 335, кальция — 6,8, фосфора — 10 г.

В проверяемых добавках соотношение таких компонентов, как гидрокератин, шрот рапсовый, нативный аргиллит, витамины U и V_1 , корневище айра, листья трифоли, устанавливали с учетом их физиологической целесообразности, доступности, стоимости и взаимозаменяемости. Богатый органической серой медленно гидролизуемый животный белок гидрокератин (приготовленный по ГОСТ 17536—82) и высокопротеиновый рапсовый шрот вводили в испытываемые добавки вместо мочевины также и с целью укрепления копытцев. Нативный аргиллит (красная глина визейского возраста — монтмориллонит-сидерит-сульфат железа закисного) получен из месторождения «10-й хутор» Красноярского края. Его включали в ОД как денитрификационное и высокоадсорбционное средство. Новые серосодержащие водорастворимые синергичные витамины U и V_1 скармливали для улучшения метаболических процессов и усиления кератогенеза у животных. Вкусовые ингредиенты — корневище айра и листья трифоли — включали для стимуляции секреторной, ферментовыделительных функций пищеварительного тракта (за счет пряно-горького вкуса акорина, каламина и мениантина). Кроме того, предполагалось, что корневище айра будет частично тормозить образование нитрозаминов в желудочно-кишечном тракте (благодаря повышению содержания в нем аскорбиновой кислоты).

Все исследования кормов, органов, тканей животных и статистический подсчет материала проведены в соответствии с действующими общепринятыми зоотехническими методиками.

Результаты

В летнепастбищный период перед началом перевода коров на стойловое содержание их удои во всех группах были одинаковыми. За 20 переходных дней у коров контрольной группы удои снизился на 6,5 % (1,1 кг), у животных 2-й и 4-й групп продуктивность не изменилась, в 3-й группе удои повысился на 5,6 % (0,6 кг). В целом удои во 2, 3 и 4-й группах был достоверно ($P > 0,95$) выше, чем в контрольной: разница соответственно 7,6; 11,2 и 8,8 % (табл. 2).

Исследования показали, что включение в зерносмесь опытных групп ОД в представленной композиции способствовало не только росту надоев, но и повышению жирности молока как в переходный период, так и в целом за 60 учетных дней стойлового периода, что, очевидно, свя-

Таблица 1

Состав и питательность ОД и ЗД при разных пределах набора ингредиентов

Ингредиент, г/кг	ОД		ЗД			
	Пределы набора ингредиентов					
	нижний	средний	верхний	нижний	средний	верхний
Патока	93,5	110	126,5	93,5	110	126,5
Шрот рапсовый	170	200	230	115	140	155
Нативный аргиллит	50	60	70	—	—	—
Г гидрокератин	—	—	—	105	130	145
Премикс стандартный	40	49	58	51	60	69
Витамин U	0,086	0,101	0,116	0,043	0,050	0,058
Витамин В _х	0,03	0,06	0,09	—	—	—
Фосфат обесфторенный	36,5	50	63,5	36,5	50	63,5
Соль поваренная	46,5	60	73,5	46,5	60	73,5
Корневище айра (листья трифоли)	42,1	49,5	56,9	42,1	49,5	56,9
Зерносмесь	531,3	421,3	321,4	510	400	310
В 1 кг содержится:						
корм. ед.	0,95	1,12	1,29	1,08	1,19	1,17
сырого жира, г	40	48	55	48	54	61
сырого протеина, г	434	511	588	481	553	625
переваримого протеина, г	347	405	466	378	445	431
кальция, г	23	27	31	21	25	29
фосфора, г	27	32	37	25	30	35

Примечание. В 100 г премикса стандартного содержится: витаминов А и D—соответственно 250 и 27 тыс. МЕ, витамина Е—200 мг, марганца — 515, меди—130, цинка — 790, кобальта — 20, йода — 30 мг.

зано с положительным влиянием ингредиентов ОД на переваримость клетчатки рациона. Лучшие результаты получены в 3-й группе.

Поскольку все подопытные животные были новотельными, важно проследить, как переходный рацион влиял на последующий их раздой. По сравнению с уравнительным (пастбищным) периодом у животных 1-й группы прибавка среднесуточного надоя составила 2,2 % (0,4 кг), в остальных — соответственно 7,2; 14,0 и 8,2 % (1,3; 2,5 и 1,5 кг). Из этого следует, что лактационная кривая более выравнена у подопытных коров, а новая ОД эффективнее, чем стандартная БВМД.

На осенний переходный период приходится пик размягчения копытцевого рога у коров. Мягкие копытца подвергаются травматизации при переводе животных на жесткий пол современных ферм, что и является причиной массовой осенней хромоты. Благодаря рогаукрепляющим компонентам ОД (витамины U, В₁ и частично рапсовый шрот) твердость копытцевого рога у подопытных животных снижалась в мень-

Таблица 2

Зоотехнико-экономические показатели скормливания коровам ОД в зерномесях на фоне основного рациона (n=13)

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Среднесуточный удой в уравни- тельный период, кг	18,1	18,0	17,9	18,2
Жир, %	3,87	3,88	3,86	3,83
Среднесуточный удой за 20 дней осеннего переходного периода, кг	17,0±1,2	18,3±0,8	18,9±0,1	18,5±0,2
Жир, %	3,8±0,2	3,8±0,2	3,9±0,3	3,8±0,1
Среднесуточный удой за 60 дней стойлового периода, кг	18,5±0,5	19,3±0,4	20,4±0,3	19,7±0,2
Твердость копытцевого рога, к гс/см ²	132±0,3	141±0,1	147±0,2	148±0,1
Себестоимость 1 ц молока, руб.	40,01	38,12	36,61	37,40

Биохимические показатели крови коров к концу переходного периода

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Содержание нитрат-иона, мг%	5,1±0,6	4,9±0,3	3,8±0,9	3,4±0,0
Метгемоглобин через 2 ч после кормления, %	3,8±0,3	3,8±0,4	3,0±0,2	2,0±0,4
Гемоглобин, г%	10,1±0,9	10,2±0,4	11,2±0,3	11,5±0,4
Каротин, мг%	1,7±0,7	1,8±0,3	1,8±0,2	2,0±0,0
Витамин А, мкг%	60,8±0,3	61,3±0,1	62,4±0,0	73,2±0,0
Витамин В ₆ , мкг%	5,1±0,2	5,8±0,2	6,0±0,2	7,9±0,1
Щелочной резерв, мг%	547±3,1	550±3,3	550±3,0	560±2,5

шей степени. После завершения перевода коров на стойловое содержание твердость копытцевого рога у животных 2—4-й групп была на 6,8—12,1 % ($P>0,99$) выше.

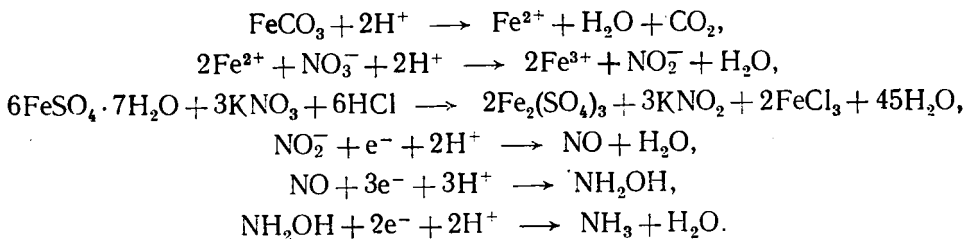
Скармливание ОД оказалось экономически выгодно. Доход на каждый центнер молока во 2-й группе (нижний предел ОД в зерно-смеси) составил 1,89 руб., в 3-й (средний предел) — 3,40, в 4-й (верхний предел) — 2,61 руб.

Был отмечен и другой положительный эффект ОД: ее скармливание оказалось хорошей профилактической мерой против осенней нитратной интоксикации у животных (табл. 3).

Содержание метгемоглобина и нитрат-иона в крови коров всех групп находилось в пределах физиологической нормы, но у коров 3-й и 4-й групп эти показатели были ниже ($P>0,95$), а количество гемоглобина пропорционально выше. Каротина, витамина А и В₁ было меньше в контрольной группе, что частично объясняется депрессирующим влиянием повышенных доз небелкового азота рационов [8]. По резервной щелочности крови подопытные коровы мало различались.

Механизм профилактики нитратной интоксикации связан с отсутствием в ОД мочевины и положительным влиянием нативного аргиллита, входящего в состав этой добавки. По заключению отдела геологии ПГО «Красноярскгеология», сделанному на основе результатов химического и рентгеноструктурного анализов керновых проб, отличительная особенность нативных аргиллитов промышленного месторождения Хакасской автономной области Красноярского края — наличие в них большого количества легкодоступных для организма солей кобальта и двухвалентного железа — сидерита (FeCO_3), железного купороса ($\text{FeSO}_4 \times 7\text{H}_2\text{O}$), железодекстранов (углеводное железо), железа глицерофосфата ($\text{C}_9\text{H}_{21}\text{Fe}_2\text{O}_{18}\text{P}_3 \times n\text{H}_2\text{O}$) и др. По данным [4], обычный растительный рацион у жвачных представлен трехвалентным, плохо усваиваемым железом. Однако кормовую и физиологическую ценность имеет легкорезорбирующее двухвалентное железо.

В нашем опыте дополнительное скармливание коровам двухвалентного железа нативных аргиллитов способствовало ускорению мобилизации ретикулоцитов костного мозга, улучшению его кровяных функций. Кроме того, видимо, существует и другой путь денитрификации, когда нитраты окисляют не двухвалентное железо гемоглобина, а ионы образовавшегося двухвалентного железа из солей нативных аргиллитов по реакциям:

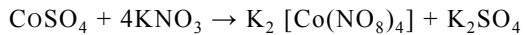


Зоотехнико-экономические показатели скормливания коровам ЗД в зерносмесях на фоне основного рациона* (n—13)

Показатель	Группа			
	1	2	3	4
Среднесуточная питательность рациона, корм. ед.	14,6	15,1	16,0	15,8
Переваримость органического вещества, %	66,1±0,6	68,2±0,7	69,7±0,3	68,8±0,2
Твердость копытцевого рога, кгс/см ²	142±0,9	147±0,9	159±0,2	158±0,3
Содержание нитрат-иона в сыроворотке крови, мг%	3,8±0,5	3,0±0,3	2,3±0,3	2,3±0,1
Сервис-период, дни	57±1,8	55±1,0	50±1,0	53±0,9
Суточный надой 4 % молока на корову, кг	13,4±2,1	14,3±0,7	15,7±0,8	15,0±0,3
Расход концентратов на 1 кг 4 % молока, кг	223	197	176	185
Себестоимость 1 ц молока, руб.	41,11	39,02	37,70	38,53

* Основной рацион у всех животных был одинаковым и состоял из силоса (20 %).. сенажа (25 %), сена (20 %), свеклы (10 %).

В случае солей кобальта, содержащихся в нативных аргиллитах, химизм связывания нитратов иной. Последние могут являться лигандами, координируясь вокруг иона кобальта (иона-комплексообразователя) по реакции



Опыт по установлению эффективности ЗД продолжался 210 дней в зимне-стойловый период. Из табл. 4 видно, что введение в рацион ЗД определило повышение его поедаемости (на 3,4—9,6 %) и переваримости органического вещества (на 2,1—3,6 %). В опытных группах копытца у коров были округлого профиля, без ихорозного запаха. Твердость копытцевого рога была на 3,5—12,0 % (P>0,99) выше, чем в контроле, что повысило их устойчивость к повреждениям. В крови животных опытных групп содержалось в 1,25—1,68 раза меньше нитратного азота, у них были более выражены признаки охоты, сервис-период оказался на 2—7 дней короче, технологические свойства молока были лучше, а среднесуточные надои — на 6,7—17,2 % (P>0,99) выше. Коровы, получавшие ЗД, экономнее расходовали концентраты (на 13,2—26,7 %) и себестоимость 1 ц их молока была на 2,09—3,41 руб. ниже, чем у получавших стандартную БВМД.

Предлагаемые осенняя (ОД) и зимняя (ЗД) белково-витаминно-минерально-вкусовые добавки проходили производственную апробацию в научных учреждениях и на фермах. В результате сделано заключение, что основные ингредиенты добавок при учете их взаимозаменяемости легкодоступны хозяйствам, хорошо хранятся, не опасны для людей и животных. Производить их можно в любом кормоцехе, а скормливать в составе зерносмеси как в сухом, так и во влажном виде. Они выдерживают технологическую обработку при кормоприготовлении без снижения питательности. Добавки эти можно применять при кормлении всех животных без ограничения.

Заключение

Установлено, что при промышленных технологиях производства молока для кормления коров нужно использовать балансирующие добавки с медленногидролизуемым протеином, не содержащие синтетических азотистых веществ. Эти добавки должны состояться с учетом сезона, необходимости повышения питательной ценности кормов, устойчивости копытцевого рога и денитрификационной способности.

Перечисленным требованиям отвечают осенние и зимние белково-витаминно-минерально-вкусовые добавки, составленные по новой рецептуре. При внесении в зерновую часть рациона таких добавок из расчета 20 % достоверно увеличиваются надои коров, повышается прочность копытцевого рога, снижается концентрация нитрат-иона и метгемоглобина в крови коров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Барта Я., Бергнер Г., Бучко Я. и др. Нетрадиционные корма в рационах животных. — М.: Колос, 1984, с. 16—117. — 2. Бондарева Н. И., Овсищев Б. Р. От зимы к лету. — Животновод, 1988, № 4, с. 14—17. — 3. В р а - к и н В. Ф., Ковальчук И. С. Влияние нитратов на организм жвачных. — М.: ВНИИТЭИСХ, 1984, с. 7—31. — 4. Г е о р - г и е в с к и й В. И., Анненков В. Н., Самохин В. Т. Минеральное питание животных. — М.: Колос, 1975, с. 176—183. — 5. Калинин В. В. Способ профилактики заболевания копыт крупного рогатого скота. — Авт. свид. № 1279090, 1986. — 6. Калинин В. В. Осеннее кормление коров. — Земля сибирская, дальневосточная, 1986, № 10, с. 36—37. — 7. Кали-
- н и х и н В. В. Кормовая добавка для крупного рогатого скота. — Авт. свид. М» 4381127, 1988. — 8. Кэмпбелл Д. Р., Маршалл Р. Т. Производство молока. — М.: Колос, 1980, с. 16—32. — 9. Менькин В. К. Влияние кормов, выращенных при внесении азотных удобрений, на организм и качество продукции животных. — Автореф. докт. дис. М., 1976. — 10. Солнцев К. М. Улучшение качества комбикормов. — Животноводство, 1987, № 5, с. 2—5. — 11. У о л т о н П. Д. Производство кормовых культур. — М.: Агропромиздат, 1986, с. 20—118. — 12. Bartley E. Non-protein Nitrogen Supplements for Ruminants. — Feedstuffs, 1969, vol. 41.

Статья поступила 10 января 1989 г.

SUMMARY

It is suggested to use multicomponent balancing protein-vitamin-mineral-flavowring supplements of the latest composition in feeding cows in the fall and in winter. These supplements not only increase nutritive value of feeds, but also make dew claw horn stronger and reduce the danger for animals to be poisoned with non-protein nitrogen.