

УДК 636.271.034084.415

МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК ПРИ ВВЕДЕНИИ ТИОСУЛЬФАТА НАТРИЯ В РАЦИОН С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ НИТРАТОВ

В.К. МЕНЬКИН, В.В. МАСЛОВ

(Кафедра кормления с.-х. животных)

Включение тиосульфата натрия в рационы, содержащие в сухом веществе 0,24—0,75% нитрата калия, из расчета 25 и 50 г на 1 гол. в сутки способствовало повышению молочной продуктивности и улучшению качества молока коров-первотелок.

Известно, что длительное скармливание лактирующим коровам кормов с интенсивно удобренных участков нередко приводит к снижению среднесуточных удоев, ухудшению качества и технологических свойств молока [1, 3, 8]. В литературе описаны случаи, когда скармливание молодняку крупного рогатого скота молозива и молока, загрязненных нитратами и нитритами, являлось причиной частых отравлений и падежа телят [2, 6]. К тому же питание детей, в том числе и в первые месяцы жизни, молоком и молочными продуктами с повышенным содержанием нитратного азота может вызвать тяжелую форму метгемоглобинемии, даже с летальным

исходом [11]. В связи с этим в настоящее время исключительно важное значение имеет поиск методов и средств, позволяющих успешно решать проблему получения экологически чистых продуктов животноводства.

Целью наших исследований явилось изучение влияния тиосульфата натрия на уровень молочной продуктивности и качество молока коров-первотелок, получавших рацион с повышенным содержанием нитратов.

Методика

Экспериментальные исследования проводили на Островском молочном комплексе колхоза им. М. Горь-

кого Ленинского района Московской области с июля 1989 г. по октябрь 1990 г. Для опытов были отобраны нетели черно-пестрой породы, полученные от матерей с удоем 5,5—6 тыс. кг молока за лактацию и находившиеся на 4—5 мес стельности со средней живой массой 420 кг.

В 1-м опыте (июль 1989 г. — май 1990 г.) нетели по принципу параналогов (по возрасту, живой массе, происхождению) были распределены на 4 группы; во 2-м (декабрь 1989 г. — октябрь 1990 г.) — на 3 группы по 5 гол. в каждой. Нетелям, а после отела коровам-первотелкам всех групп скармливали хозяйственный рацион питательностью соответственно 8—9 и 18—19 корм.ед., составленный с учетом живой массы, возраста, физиологического состояния и продуктивности животных.

В опыте 1 животные 1-й группы получали хозяйственный рацион (в кормах этого рациона содержание азотнокислого калия в течение проведения исследований варьировало от 0,24 до 0,71% при предельно допустимом уровне для глубокостельных животных 0,2%, лактирующих — 0,5%); во 2-й группе — тот же рацион, но уровень азотнокислого калия в нем доведен до 0,75% на сухое вещество; в 3-й и 4-й группах — тот же рацион, что и во 2-й группе, с дополнительным скармливанием тиосульфата натрия соответственно по 25 и 50 мг на 1 гол. в сутки.

В опыте 2 1-я группа животных (контрольная) получала рацион, содержащий 0,24—0,75% азотнокислого калия; 2-я и 3-я группы — рационы, соответствующие раци-

онам 1-й группы, но с добавлением соответственно 25 и 50 г тиосульфата натрия на 1 гол. в сутки.

Во время эксперимента животных содержали на привязи и ежедневно предоставляли им активный моцион. Суточные дозы нитрата калия и тиосульфата натрия, к потреблению которых приучали постепенно в течение 2 нед, задавали в смеси с концентратами в 2 приема равными частями.

Химический состав кормов определяли 2 раза в месяц. Прирост живой массы нетелей за последние 2 мес стельности учитывали путем взвешивания. Оценку молочной продуктивности коров-первотелок за 3 и 5 мес лактации проводили ежедневно по результатам контрольных доек. Концентрацию нитратного азота в кормах и биологических субстратах определяли с помощью нитратного ионоселективного электрода в солевой суспензии раствора алюмокалиевых квасцов на иономере ЭВ-74 2 раза в месяц. Содержание общего белка в молоке устанавливали микрометодом Кьельдаля, жира — кислотным методом. В молозиве и молоке определяли концентрацию каротина экстрагированием петролейным эфиром, витамина А — по окрашиванию хлороформного раствора треххлористой сурьмой в присутствии уксусного ангидрида (Савронь Е.С. и др., 1967).

Полученные в эксперименте данные обработаны биометрически по Н.А. Плохинскому.

Результаты

Использованные в опыте корма характеризовались повышенным содержанием нитратов: концентрация

нитрат-иона в сене колебалась в пределах 530—4370 мг/кг, свекле кормовой — 1963—3017, комбикорме — 340—600, силосе — 280—1110, патоке — 3500—5250, зеленой массе — 1115—2300 при ПДК от 200 до 2000 мг на 1 кг корма натуральной влажности[9]. В воде, которой поили животных, также часто содержалось сверхдопустимое количество нитратов — от 48 до 114 мг/л (ПДК — 45 мг NO₃/л). По данным о потреблении кормов и содержании в них нитратного азота рассчитали среднесуточное количество нитрата калия, поступающего в организм подопытных животных (без учета нитратов воды). Расчеты показали, что нетели и коровы-первотелки, в рационах которых уровень азотнокислого калия доводили до 0,75%, потребляли в среднем на 1 гол. в сутки соответственно 77,3 г (0,17 г на 1 кг живой массы при ПДК для глубокостельных животных 0,1 г/кг) и 120 г (0,23 г/кг при ПДК для лактирующих коров 0,2 г/кг) нитрата калия. В контрольной группе значения этого показателя были достоверно ниже — 27,3 г на 1 гол. в сутки (0,05 г/кг) и 49,9 г (0,1 г/кг). В орга-

низм нетелей и коров-первотелок, получавших рационы без добавок азотнокислого калия (опыт 2), в среднем на 1 гол. в сутки поступало соответственно 22,2 г (0,05 г на 1 кг живой массы) и 89,2 г (0,17 г/кг) нитрата калия.

Контроль за физиологическим состоянием и развитием нетелей показал, что животные 2-й группы опыта 1 и 1-й опыта 2 имели самые низкие абсолютный и относительный приросты живой массы, причем отставание по этим показателям наиболее отчетливо проявилось в последние 2 мес стельности. Закономерным, наверное, было и то, что именно от животных этих групп после отела за 3 первых месяца лактации было получено наименьшее количество молока, хотя достоверных различий в уровне молочной продуктивности между коровами-первотелками контрольных и опытных групп не наблюдали. Так, от первотелок 2-й группы в опыте 1 за 3 мес лактации было получено на 45,8 кг (2,4%) молока меньше, чем от животных 1-й группы, при этом темпы роста среднесуточных удоев, достигавших пика в конце 2-го месяца лактации, были самыми низкими (табл. 1).

Таблица 1

Молочная продуктивность коров-первотелок за 3 мес лактации
(в пересчете на молоко 4% жирности)

Группа	Опыт 1			Опыт 2	
	кг	% к 1-й группе	% ко 2-й группе	кг	% к 1-й группе
1	1868,8±83,5	100	—	1922,6±124,8	100
2	1823,0±94,4	97,6	100	2014,8±97,7	104,8
3	1959,0±102,8	104,8	107,5	1986,8±65,1	103,3
4	1909,4±125,8	102,2	104,7	—	—

Повышенный уровень нитратов в рационах обуславливал не только снижение среднесуточных удоев, но и ухудшение качества молозива и молока коров. Биохимическими исследованиями молозива (на 2-е) и молока (на 30-е сутки лактации) установлено, что содержание нитратов, мочевины, каротина и витамина А в изучаемых биологических субстратах зависело от уровня нитрата калия, поступившего в организм подопытных животных.

Максимальным содержанием мочевины и нитратного азота, на 10—20% превышавшим физиологические нормативы, характеризовались молозиво и молоко первотелок, потреблявших рационы с наибольшим количеством азотнокислого калия без добавления тиосульфата натрия (табл. 2). В то же время указанные биологические объекты отличались низкой А-витаминной ценностью и минимальным уровнем каротина (табл.3).

Т а б л и ц а 2

Концентрация нитратного азота и мочевины в молозиве и молоке коров-первотелок (n = 5)

Группа	Молозиво	Молоко	
	нитратный азот, мг/кг	нитратный азот, мг/кг	мочевина, мг%
<i>Опыт 1</i>			
1	5,6±0,1	12,9±0,2	18,5±1,1
2	6,6±0,3 ^{x1}	14,1±0,3 ^{x1}	22,2±0,9 ^{x1}
3	5,5±0,2 ^{x2}	12,6±0,2 ^{xx2}	18,3±1,3 ^{x2}
4	5,8±0,1 ^{x2}	13,1±0,2	21,9±1,3
<i>Опыт 2</i>			
1	3,6±0,1	9,2±0,2	21,4±1,4
2	3,3±0,04 ^{x1}	8,3±0,3 ^{x1}	17,1±0,6 ^{x1}
3	3,3±0,1 ^{x1}	8,4±0,2 ^{x1}	20,0±2,0

П р и м е ч а н и е . В этой и других таблицах звездочкой обозначена достоверность разности по сравнению с группой, номер которой указан около этого знака. ^x — при P < 0,05; ^{xx} — при P < 0,01.

Вероятно, скармливание молозива и молока, загрязненных нитратами и дефицитных по содержанию каротина и витамина А, телятам, полученным от первотелок 2-й группы (опыт 1), явилось причиной гибели молодняка в первый месяц жизни (сохранность поголовья 60 против 100% в контроле).

По данным ряда авторов, повышенный уровень нитратов в рационах лактирующих коров обуславливает снижение глобулиновой фракции белка молозива и тем самым значительно ухудшает его иммунологические свойства [3, 10].

Видимо, падение иммунной активности молозива, обеспечивающей гу-

Содержание каротина и витамина А (мкг%) в молозиве
и молоке коров-первотелок

Группа	Молозиво		Молоко	
	витамин А	каротин	витамин А	каротин
<i>Опыт 1 (n = 3)</i>				
1	158,0±12,4	111,0±4,6	28,3±2,1	18,3±1,0
2	136,3±16,0	96,3±4,3	24,0±2,5	14,7±0,4 ^{x1}
3	168,7±5,8	113,0±3,7 ^{x2}	31,7±1,0 ^{x2}	17,0±0,7 ^{x2}
4	156,3±13,8	106,0±7,0	31,0±3,1	19,0±1,2 ^{x2}
<i>Опыт 2 (n = 5)</i>				
1	226,6±11,6	110,4±5,3	36,2±4,8	25,8±1,5
2	240,2±18,5	138,0±6,6 ^{x1}	41,4±3,2	31,2±0,9 ^{x1}
3	237,0±12,3	134,8±7,5 ^{x1}	42,6±7,4	33,6±2,1 ^{x1}

моральную защиту организма, наряду с другими перечисленными выше негативными факторами стало причиной падежа и низкой сохранности телят во 2-й группе. Скармливание тиосульфата натрия первотелкам 3-й и 4-й групп на повышенном нитратном фоне рационов позволило получить соответственно на 4,8 и 7,5; 2,2 и 4,7% молока больше, чем от животных 1-й и 2-й групп. Аналогичную закономерность в динамике молочной продуктивности наблюдали и в опыте 2, где от коров 2-й и 3-й групп, потреблявших 25 и 50 г тиосульфата натрия на голову в сутки, за 3 мес лактации надоедено на 4,8 и 3,3% молока 4% жирности больше, чем от животных контрольной группы (табл. 1). Максимальное количество молока за первые 5 мес лактации также было получено от коров-первотелок 3-й и 4-й (опыт 1), 2-й и 3-й (опыт 2) групп. Однако при их переводе на хозяйственный рацион, когда было прекращено скармливание тиосульфата натрия,

различия между животными контрольных и опытных групп по этому показателю постепенно выравнялись, что, возможно, связано с отрицательным действием избыточного содержания нитратного азота в кормах и отсутствием в рационах пробиотического средства, способного такое действие нейтрализовать.

Как показали исследования, проведенные нами ранее, тиосульфат натрия при его пероральном применении способствовал вовлечению избыточных количеств нитратного азота в белковый метаболизм и утилизации его в качестве дополнительного источника азота для синтеза микробияльного белка в рубце крупного рогатого скота. В то же время указанное соединение связывает токсичные продукты восстановления нитратов, защищая таким образом ряд биологически активных веществ (глутатион, каротин, ретинол) от окисления на уровне промежуточного обмена [4, 7]. Вероятно, такое действие тиосульфата натрия

на метаболизм нитратного азота в организме крупного рогатого скота благоприятным образом отразилось на качестве молозива и молока коров-первотелок. Так, у животных 3-й группы (опыт 1) достоверно снизилось в молозиве и молоке содержание метаболитов азотистого обмена: мочевины и нитратного азота соответственно на 17,6 и 10,9% по сравнению с показателями 2-й группы (табл. 2). Молозиво и молоко коров-первотелок 3-й группы характеризовались более высоким уровнем витамина А и каротина (табл. 3). Аналогичный результат зарегистрирован в 4-й группе (скармливание 50 г тиосульфата натрия), однако разница в содержании изучаемых соединений между животными контрольных и опытной групп чаще носила характер тенденции. Введение в состав рационов, содержащих 0,54—0,57% нитрата калия на сухое вещество (опыт 2), тиосульфата натрия в количестве 25 и 50 г на 1 гол. в сутки способствовало достоверному снижению в молозиве и молоке концентраций нитратного азота и мочевины по сравнению с контролем. Одновременно отмечали достоверный рост показателей, характеризующих А-витаминную ценность молозива и молока подопытных животных (табл. 2 и 3). Телята, которых выращивали на молоке коров, получавших в качестве профилактической добавки тиосульфат натрия, заболели редко (а если такое случалось, то быстро выздоравливали при соответствующей медикаментозной терапии) и имели самые высокие среднесуточные приросты живой массы в первый месяц жизни.

Максимальное содержание каро-

тина и витамина А в молозиве и молоке наблюдали у коров-первотелок 2-й и 3-й групп в опыте 2, потреблявших в летний период рационы с наивысшей концентрацией каротина (1300—1312 мг) и тиосульфатом натрия. Следует отметить, что в молозиве первотелок содержалось, как правило, в 1,5—2 раза нитратов меньше, чем в молоке. Такая закономерность, возможно, обусловлена различиями в функциональной деятельности молочной железы в первую неделю и в последующий период лактации.

Существенного влияния изучаемых кормовых факторов (разные уровни нитратов и тиосульфата натрия в рационах) на содержание жира и белка в молоке обнаружено не было.

Выводы

1. Повышение уровня нитрата калия в сухом веществе рационов коров-первотелок до 0,75% явилось причиной снижения надоя за 3 первых месяца лактации на 3—8%, обуславливало загрязнение молозива и молока метаболитами азотистого обмена: мочевиной и нитратами (сверх установленных физиологических норм) и уменьшало их А-витаминную ценность.

2. Скармливание на повышенном нитратном фоне рационов тиосульфата натрия в количестве 25 и 50 г на 1 гол. в сутки способствовало увеличению уровня молочной продуктивности и повышению качества молозива и молока коров-первотелок. Наименьшим содержанием нитратного азота ($P < 0,05$) и мочевины, максимальным количеством каротина и витамина А ($P < 0,05$) характеризовались молозиво и моло-

ко коров, в рационы которых включали тиосульфат натрия.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Борисенко О.Н.* Влияние нитратов и нитритов на физиологическое состояние животных и качество молока. — В сб.: Совершенствование технологии производства молока и мяса. Благовещенск, 1988, с. 89—95. — 2. *Максаков В.Я., Шевцова Г.Н.* Нитраты и кормление животных. — Киев: Урожай, 1990. — 3. *Матар И.А.* Влияние повышенных доз нитратов на воспроизводительную способность, молочную продуктивность и качество молока коров. — Автореф. канд. дис. М., 1986. — 4. *Менькин В.К., Маслов В.В.* Профилактика нитрат-нитритных отравлений крупного рогатого скота тиосульфатом натрия. — Изв. ТСХА, 1993, вып. 4, с. 151—159. — 5. *Оганесян С.Г.* Динамика содержания нитратов в

кормах и их выделение с молоком коров. — Автореф. канд. дис. М., 1989. — 6. *Панилов М.А.* Влияние нитратов и кислотности сенажа в рационе коров-матерей на жизнеспособность телят. — Ветеринария, 1987, № 4, с. 54—55. — 7. *Плуме Г.* Тиосульфат натрия и перспективы его применения в ветеринарной практике. — В сб.: Новое в лечении маститов и других заболеваний. Рига, 1971, с. 71—73. — 8. *Соколов О.А.* Экологические аспекты применения азотных удобрений. — Агрохимия, 1990, № 1, с. 3—11. — 9. *Халезов Н., Предеин Ю.* Предельно допустимые концентрации нитратов в кормах. — Уральские нивы, 1989, № 7, с. 25—26. — 10. *Lottammer K.H., Pöhlmann K.* — Dt. Tierarztl. Wschr., 1982, Bd 89, № 6, S. 223—227. — 11. *Schlatter C.* — Z. des VDLUFA — Kongreß in Karlsruhe, 1984, S. 1—7.

Статья поступила 1 августа 1994 г.

SUMMARY

It has been found that inclusion sodium thiosulfate into rations containing 0.24—0.75% of potassium nitrate, at 25 and 50 g per 1 head a day, promotes higher milk productivity and higher quality of milk in first calvers.