

УДК 637.1
ББК 36.95
З-85

Ярмоц Александр Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции факультета аграрных технологий Майкопского государственного технологического университета, т.: (8772) 523064;

Баева Зарина Темболатовна, доктор сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии продуктов общественного питания Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета), т.: (8672) 407502;

Кононенко Сергей Иванович, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель директора по научной работе ГНУ СКНННЖ;

Кокаева Марина Гурамовна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры технологии продуктов общественного питания Северо-Кавказского горно-металлургического института (государственного технологического университета);

Кебеков Мурат Яхьяевич, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ;

Газдаров Аркадий Астанович, аспирант кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ;

Хансаев Ирбек Наирбекович, аспирант кафедры технологии производства и переработки продуктов животноводства Горского ГАУ.

ЗООТЕХНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОИЗВОДСТВА ЭКОЛОГИЧЕСКИ БЕЗОПАСНОГО МОЛОКА

(рецензирована)

По результатам двух научно-производственных опытов установлено, что для повышения физико-химических свойств молока в рационы лактирующих коров следует включать: при повышенном содержании нитратов смесь препаратов эпофена и хелатона, а при избыточном уровне афлатоксина В₁ – препарат токси-сорб.

Ключевые слова: коровы, нитраты, афлатоксин В₁, физико-химические свойства молока, эпофен, хелатон, токси-сорб.

Yarmots Alexander Vasylyevich, Doctor of Agricultural Sciences, professor of the Department of Technology of Production and Processing of the Faculty of Agricultural Technologies, Maikop State Technological University, tel: (8772) 523064;

Baeva Zarina Tembolatovna, Doctor of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of Technology of Catering, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technological University), tel: (8672) 407 502;

Kononenko Sergei Ivanovich, Doctor of Agricultural Sciences, associate professor, Deputy Director for Science of the SNI NCSRIL;

Kokaeva Marina Guramovna, Candidate of Biology, associate professor of the Department of Technology of Catering, North Caucasian Mining and Metallurgical Institute (State Technical University);

Kebekov Murat Yakhjaevich, Candidate of Agricultural Sciences, associate professor of the Department of Technology and Processing of Livestock Products, Gorsky GAU;

Gazdarov Arkady Astanovich, post graduate student of the Department of Technology and Processing of Livestock Products, Gorsky GAU;

Hapsaev Irbek Nairbekovich, post graduate student of the Department of Technology and Processing of Livestock Products, Gorsky GAU.

ZOOTECHNICAL ASPECTS OF ENVIRONMENTALLY SAFE MILK PRODUCTION (reviewed)

According to the results of two scientific and industrial experiments it has been established that to improve the physicochemical properties of milk it's necessary to include in the diets of lactating a mixture of epofen helatone when the content of nitrates is high, and toxi-sorpt - with excessive levels of aflatoxin B1.

Keywords: cows, nitrates, aflatoxin B1, physico-chemical properties of milk, epofen, helaton, toxi-sorpt.

Увеличение производства молока на основе интенсификации и химизации сельского хозяйства чрезвычайно актуально, но одновременно ставит новые требования к качеству молочных продуктов. При получении экологически безопасной продукции проблема токсического действия нитратов и нитритов, микотоксинов, тяжелых металлов и других токсикантов становится еще острее. Эти соединения нарушают метаболические процессы при одновременном снижении концентрации сахара, каротина, кислотной емкости, снижают продуктивные показатели в животноводстве, повышают потери витаминов и других биологически активных веществ [1].

К настоящему времени проведены многочисленные исследования по восполнению дефицита биологически активных компонентов рациона. Вместе с тем, проблема поиска новых хелатных соединений и сорбентов, обладающих высокой активностью, а также изучение их действия на протекающие в организме метаболические реакции, физиологическое состояние и продуктивность животных, как и прежде, остается актуальной [2].

Целью настоящих исследований являлось повышение физико-химических свойств молока лактирующих коров, в рационах которых было избыточное

содержание нитратов и афлатоксина В₁ за счет добавок хелатных соединений и сорбентов.

Первый научно-производственный опыт был проведен в условиях СПК «Мясопродукты». Для проведения эксперимента из 40 коров швицкой породы после второй лактации по методу пар-аналогов с учетом происхождения, возраста, живой массы и молочной продуктивности были сформированы 4 группы по 10 голов в каждой.

Согласно схеме опыта коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР). В его состав включали зеленую массу суданка+клевер (25 кг), траву разнотравного пастбища (20 кг), травяную резку разнотравную (1 кг), комбикорм (2,5 кг), основу которого составляли дерть кукурузы и сои. Животным 1 опытной группы к основному рациону добавляли препарат хелатон в дозе 1 г/100 кг живой массы, 2 опытной группы – препарат эпофен из расчета 3 г/гол., 3 опытной группы – смесь этих препаратов в указанных дозах.

В рационах кормления подопытных коров применялись в основном корма собственного производства, благополучные с экологической точки зрения. Поэтому для изучения денитрификационных свойств эпофена и цитрата кальция в их основной рацион с учетом содержания нитрат-ионов в кормах включали нитрат натрия, из расчета, чтобы уровень нитратов составлял не более 0,03 г/кг живой массы коров, который является безопасным для организма жвачных животных [3].

Для изучения влияния изучаемых препаратов на продуктивность подопытных коров раз в месяц проводили контрольные удои. В эти же дни определяли содержание жира в молоке кислотным методом по Герберу и белка – формольным методом.

При оценке данных удоя натуральной жирности установлено, что испытываемые кормовые добавки на этот показатель молочной продуктивности коров сравниваемых групп существенного влияния не оказали, то есть между контрольной группой и аналогами опытных групп при статистической обработке разница во всех случаях оказалась недостоверной ($P > 0,05$).

Изучили также некоторые физико-химические свойства молока подопытных коров (табл. 1).

Таблица 1. Физико-химические свойства молока коров

Показатели	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Плотность, °А	27,71±0,15	28,17±0,14	28,09±0,08	28,40±0,16
Кислотность, °Т	17,88±0,30	17,79±0,28	18,00±0,22	17,71±0,29
Сухое вещество, %	12,15±0,12	12,60±0,14	12,57±0,10	12,90±0,15
Молочный жир, %	3,49±0,06	3,62±0,04	3,60±0,05	3,68±0,08
Молочный белок, %	3,25±0,05	3,39±0,04	3,37±0,03	3,45±0,04
Молочный сахар, %	4,39±0,07	4,59±0,12	4,57±0,05	4,72±0,11
Зола, %	1,02±0,004	1,00±0,007	1,03±0,006	1,05±0,008
Витамин С, мг/л	14,24±0,36	19,59±0,33	20,00±0,41	21,34±0,26
Витамин А, мг/л	0,26±0,002	0,37±0,002	0,35±0,001	0,40±0,003
Аммиак, мг/л	2,22±0,16	3,28±0,20	3,33±0,13	3,47±0,14
Нитраты, мг/л	7,55±0,20	4,65±0,27	4,87±0,22	3,57±0,198
Нитриты, мг/л	0,13±0,003	0,07±0,002	0,09±0,002	0,04±0,003

Анализ полученных данных показывает, что плотность молока коров контрольной группы находилась в пределах нормы и составляла 27,71⁰А, но по данному показателю они достоверно ($P<0,05$) уступали животным 3 опытной группы на 0,69⁰А.

Кислотность молока животных контрольной группы составила 17,80⁰Т, а молока коров 1, 2 и 3 опытной группы – 17,71-18,00⁰Т, то есть между аналогами сравниваемых групп по этому показателю статистически достоверных ($P>0,05$) различий не было. Согласно ГОСТу Р 52054-2003, молоко подопытных коров по кислотности относилось к первому сорту.

Под влиянием кормовых добавок, как было указано выше, наибольшим положительным изменениям в молоке подверглись показатели молочного жира и белка. Но как оказалась, за счет высоких антиоксидантных свойств эпофена, а также стимулирующего действия хелатона, молоко коров 3 опытной группы по сравнению с

контрольными аналогами оказалось достоверно ($P < 0,05$) насыщенной витамином С на 53,80% и витамином А – на 49,86 %.

Содержание других показателей химического состава лактозы и минеральных веществ молока оказалось относительно более устойчивым, то есть по этим показателям в продукции животных сравниваемых групп достоверных ($P > 0,05$) различий не было.

За счет активизации роста популяций протеолитических микроорганизмов в рубце под действием эпофена и цитрата кальция усиливается выработка нитрат- и нитритредуктаз, которые восстанавливают нитраты и нитриты до аммиака, азот которого простейшими используется для синтеза белка собственного тела. Поэтому наблюдалась обратная пропорциональная связь между концентрацией в молоке нитратов и нитритов, с одной стороны аммиака, с другой. Исходя из этого, самое высокое содержание аммиака было в молоке коров 3 опытной группы – 3,47 мг/л, что на 7,76% больше, чем в контроле ($P < 0,05$), при одновременном достоверном ($P < 0,05$) снижении нитратов на 52,71% и нитритов – на 69,23%.

Следовательно, обогащение рационов лактирующих коров с повышенным содержанием нитратов смесью препаратов эпофена и хелатона оказало положительное влияние на физико-химические и санитарно-гигиенические свойства молока.

Среди микотоксинов своими токсическими свойствами выделяются афлатоксины, продуцируемые микроскопическими грибами *Aspergillus flavus* и *Aspergillus parasiticus*. Наиболее широко распространен афлатоксин В₁, при попадании которого в рацион молочных коров с молоком может экстрагироваться его метаболит афлатоксин М₁.

Второй научно-хозяйственный опыт на коровах швицкой породы был проведен в условиях племхоза «Осетия» РСО – Алания. Из 20 коров черно-пестрой породы, отобранных с учетом происхождения, возраста в отелах, живой массы, даты последнего осеменения, продуктивности за предыдущую лактацию и содержание жира в молоке, по методу пар-аналогов были сформированы 2 группы по 10 голов в каждой.

Согласно схеме опыта коровы контрольной группы получали основной рацион (ОР) с кукурузно-подсолнечным силосом, а животным опытной группы к ОР добавляли препарат токсисорб в количестве 0,2 г/100 кг живой массы.

В структуре рациона на долю концентратов, которые были представлены дертью кукурузы, ячменя и сои приходилось 31%. Путем их ступенчатого смешивания с помощью дозаторов добились содержания афлатоксина В₁ в рационах подопытных коров в количестве 20 мг/кг сухого вещества рациона.

Для изучения эффективности действия детоксикации афлатоксина В₁ с помощью адсорбента токси-сорб определили показатели молочной продуктивности и некоторые физико-химические показатели молока коров (табл. 2).

Анализ полученных данных показывает, что плотность молока коров сравниваемых групп находилась в пределах нормы и составляла 27,85 и 28,30⁰А при достоверной разнице в пользу животных опытной группы (P<0,05).

Таблица 2. Удой и физико-химические свойства молока подопытных коров

Показатель	Группа		
	контрольная	опытная	в % к контролю
Удой молока, кг	3631±74,27	3742±91,80	103,0
Плотность, А ⁰	27,85±0,12	28,30±0,016	101,6
Кислотность, Т ⁰	17,80±0,11	17,75±0,12	98,3
Сухое вещество, %	12,22±0,11	12,66±0,09	103,0
Молочный жир, %	3,56±0,08	3,79±0,06	106,5
СОМО, %	8,66±0,04	8,97±0,04	103,6
Молочный белок, %	3,22±0,08	3,41±0,07	105,0
Лактоза, %	4,69±0,07	4,69±0,06	100,0
Зола, %	0,75±0,01	0,77±0,006	102,7
Кальций, %	0,17±0,006	0,17±0,002	100,0
Фосфор, %	0,11±0,002	0,12±0,003	109,1

Каротин, мг %	0,146±0,003	0,155±0,006	106,1
Афлатоксин М ₁ , мг/л	244,32±0,003	122,21±0,002	50,0

Кислотность молока животных контрольной группы составила 17,80⁰T, а молока коров опытной группы – 17,75⁰T, то есть между ними по этому показателю практически не было различий.

Наибольшим колебаниям в молоке под влиянием различных факторов подвержены содержание жира и белка. В ходе исследований содержание жира в молоке коров контрольной группы в среднем за лактацию составило 3,56%. Более высоким оно оказалось в молоке коров опытной группы – 3,79%, что на 0,23% больше, чем в контроле (P<0,05).

Применение адсорбента токси-сорб в рационах молочного скота с повышенной дозой афлатоксин В₁ содействовало повышению уровня белка в молоке. Благодаря этому в молоке коров опытной группы содержание белка было на 0,19% больше по сравнению с контрольной, что статистически достоверно (P<0,05).

Введение в рационы коров опытной группы токси-сорб способствовало обогащению их молока сухим веществом, содержание которого в молоке животных опытной группы было достоверно (P<0,05) выше на 0,44% по отношению к контролю.

Колебания золы в молоке подопытных животных составили в среднем за опыт в пределах 0,75-0,77%. Практически не было разницы и между коровами сравниваемых групп по содержанию лактозы и кальция в молоке. В то же время отмечено большее содержание фосфора в молоке животных опытной группы на 0,02% по сравнению с контролем (P<0,05).

Афлатоксины, как опасные токсиканты, существенно снижают потребительские свойства молока и молочных продуктов. Содержание этих токсикантов в молоке коров при добавке токси-сорб в рационы животных опытной группы уменьшило концентрацию афлатоксина М₁ в два раза (P<0,05).

Таким образом, для повышения молочной продуктивности, физико-химических качеств молока и улучшения промежуточного обмена лактирующих коров в их рационы с повышенным фоном афлатоксина В₁ следует включать препарат токси-сорб в количестве 0,2 г/100 кг живой массы.

Литература:

1. Темираев Р.Б., Газдаров О.А. Производство молока на кормах с различным уровнем токсикантов // Сб. докл. Всерос. науч. конф. «Высокоэффективные пищевые технологии, методы и средства для их реализации». М., 2003. С. 126 -128.

2. Тедтова В.В., Баева З.Т., Темираев В.Х. Способ улучшения физико-химических и технологических качеств молока // Молочная промышленность. 2009. №5. С. 45.

3. Викторов П.И., Солдатов А.А., Чиков А.Е. Практическое руководство по кормлению сельскохозяйственных животных и птицы и технологии заготовки доброкачественных кормов. Краснодар, 2003. 557 с.

References:

1. *Temiraeв R.B., Gazdarov O.A. Milk production when using feed with different levels of toxicants / / Proceedings of the All-Russian Scientific Conference "High food technologies, methods and tools for their implementation." M., 2003. P. 126 -128.*

2. *Tedtova V.V., Baeva Z.T., Temiraeв V.H. Way of improving the physico-chemical and technological properties of milk / / Dairy industry. 2009. № 5. P. 45.*

3. *Viktorov P.I., Chikov A.E., Soldatov A.A. Practical guide to feeding livestock and poultry and technology of highquality feed storing. Krasnodar. 2003. 557 p.*