

УДК 636.2.087.8+637.12.05

МОНИТОРИНГ ЭКОТОКСИКАНТОВ В МОЛОКЕ И ПРОДУКТАХ ЕГО ПЕРЕРАБОТКИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ В РАЦИОНЕ КОРОВ СОРБИРУЮЩЕЙ ПРЕБИОТИЧЕСКОЙ ДОБАВКИ

*В.Е. Улитко, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
заслуженный деятель науки РФ, тел. (8422) 44-30-58, e-mail:
kormlen@yandex.ru*

*С.П. Лифанова, доктор сельскохозяйственных наук, профессор
тел. (8422) 44-30-58, e-mail: kormlen@yandex.ru
ФГБОУ ВО Ульяновская ГСХА*

Ключевые слова: препарат Биокоретрон Форте, молоко, сливки, обезжиренное молоко, масло, пахта. экотоксиканты, ртуть, кадмий..

В статье экспериментально обоснована целесообразность применения в рационах коров сорбирующей пребиотической добавки «Биокоретрон Форте», которая положительно повлияла на экологическую чистоту молока и продуктов его переработки.

Введение. Коррекция подбора в рационе лактирующих коров кормов и их компонентов определяет увеличение их молочной продуктивности и улучшение качественных показателей молока. Высокая напряженность работы организма дойных коров и в частности пищеварительного тракта требует тщательного балансирования их кормления [1,2]. Рацион считают сбалансированным, тогда, когда корова может получить весь комплекс питательных веществ, необходимый для того, чтобы поддерживать нормальное физиологическое состояние, функцию воспроизводства и продуктивности. Играет роль не только количество белков, витаминов, минералов, но и правильное их соотношение. [3]. Наряду с этим, в современных условиях получения качественных молока и продуктов его переработки становится проблематичным, так как в рационах коров зачастую используются корма с повышенным содержанием токсических веществ, в том числе тяжелых металлов и с недостаточной обеспеченностью каротином и минеральными веществами

[4,5]. В связи с этим, более приоритетны, для использования в их рационах в виде кормовых добавок, препаратов, способствующих не только экономному расходу кормов и повышению продуктивности коров, но и улучшения состава и технологических свойств и экологической чистоты молока и продуктов его переработки. При сложившихся экономических условиях природное агроминеральное сырье (цеолиты, вермикулиты, диатомиты, бентониты и т.д.) в интенсификации производства и улучшения технологических свойств и экологической чистоты молока и продуктов его переработки имеет не только научную, но и практическую значимость [6].

В этом плане аккредитованной испытательной лабораторией «Качества биологических объектов, кормления сельскохозяйственных животных и птицы» Ульяновской ГСХА совместно с ООО «Диамикс» Ульяновской области Инзенского района создан новый биопрепарат «Биокоретрон Форте» (ТУ 9296-015-25310144-2011) – на основе природного кремнийсодержащего нанопористого минерала диатомита (огромные залежи которого имеются в Ульяновской области) с добавлением комплекса хелатированных микроэлементов, витаминов и бактерий пробиотической направленности [7].

Материалы и методы исследования Эксперименты проводились в ООО Стройпластмасс Агропродукт Ульяновского района Ульяновской области согласно схеме опыта (таб.1), в опытах изучали влияние и определение оптимальной дозы использования в системе питания коров сорбирующей добавки «Биокоретрон-Форте».

Содержание тяжелых металлов в молоке и продуктах его переработки определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии с электротермической атомизацией химических элементов на приборе «Квант- Z- ЭТА». Процент перехода тяжелых металлов из молока в молочные продукты определяли по предложенной О.В. Охрименко,

Таблица 1 - Схема опыта

Группа	Поголовье	Прод. опыта, дней	Условия кормления
I-К	45	366	Основной рацион (ОР)
II-О	45	366	ОР+биопрепарат «Биокоретрон–Форте» (3,4 г на 1 кг сухого вещества ОР)
III-О	45	366	ОР+биопрепарат «Биокоретрон–Форте» (4,5 г на 1 кг сухого вещества ОР)

Г.Н. Забегаловой, И.М. Бурькиной (2006) формуле[8]: $P = \frac{M_{пр} * C_{пр} * 100\%}{M_{исх} * C_{исх}}$, где $M_{исх}$ – масса молока-сырья, подвергнутого переработке, кг; $M_{пр}$ – масса продуктов (фракций), полученных при переработке молока – сырья, кг; $C_{исх}$ – концентрация тяжелых металлов в молоке-сырье, мг/кг; $C_{пр}$ – концентрация тяжелых металлов в продукте (фракции), мг/кг.

Результаты исследований и их обсуждение. В проведенном эксперименте было проанализировано молоко и продукты его переработки на содержание тяжелых металлов. Представленные данные в таблице 2, убеждают, что введение биопрепарата в рацион коров существенно снижает уровень экотоксикантов. При этом степень уменьшения содержания экотоксикантов была разной в зависимости от вида продукции и дозы вносимого в рацион препарата «Биокоретрон Форте». Так, при увеличении его дозы с 3,4 до 4,5 граммов на 1 кг сухого вещества рациона кратность процентного уменьшения кадмия в молоке коров была в 1,49 и свинца в 2 раза большей и соответственно в сливках в 1,74 и 1,64; в масле в 1,41 и 1,49; в пахте в 1,00 и 1,37; в твороге в 1,49 и 1,41; в сыворотке в 2,49 и 1,55; в обрате в 1,40 и 1,43 раз. Обращает на себя внимание, что кратность процентного уменьшения концентрации экотоксикантов в молоке и продуктах его переработки от коров, потреблявших биосорбента 4,5 г на 1 кг сухого вещества рациона, убывает в следующем порядке: кадмия – молоко > масло > пахта < сыворотка > сливки > творог и свинца: молоко > сливки > сыворотка > масло > обрат > творог > пахта. При этом кратность уменьшения накопления металлов была более значимой в продуктах с незначительным содержанием липидных и белковых компонентов. Снижение накопления кадмия и свинца зависит от дозы препарата, потребляемого коровами. Так, если при сепарировании молока коров, получавших добавку в дозе 3,4 грамм на 1 кг сухого вещества рациона, содержание кадмия и свинца в сливках снизилось по сравнению с контрольными коровами на 35,58 и 33,55% (с 0,0815 до 0,0525 мг/кг, и с 0,0933 до 0,0620 мг/кг), то при потреблении коровами препарата в дозе 4,5 грамм на 1 кг сухого вещества рациона уровень токсикантов уменьшился уже на 61,84 и 55,09% (до 0,0311 и 0,0419 мг/кг). При переработки сливок в масло этих металлов в него попадает еще меньше, но в такой же, в сравниваемых группах, закономерности в зависимости от дозы потребляемого коровами препарата: при дозе 3,4 грамм на 1 кг сухого вещества рациона содержание кадмия уменьшилось на 38,32 и 28,84%, а при потреблении 4,5 грамм соответственно на 54,41 и 43,02%. В пахте, полученной после переработки сли-

Таблица 2 - Содержание кадмия и свинца в молоке коров и продуктах его переработки

Продукт	Г р у п п а							
	I-K		II-O		III-O			
	мг/кг	мг/кг	мг/кг	уменьшение в % к I группе	мг/кг	уменьшение в % к I группе	уменьшение в % ко II группе	
							раз	%
	Кадмий							
Молоко	0,0615±0,001	0,0450±0,002**	0,0370±0,006*	26,82	0,0370±0,006*	39,83	1,49	21,62
Обрат	0,0590±0,001	0,0440±0,000***	0,0380±0,006*	25,42	0,0380±0,006*	35,59	1,40	15,79
Сливки	0,0815±0,001	0,0525±0,001***	0,0311±0,005***	35,58	0,0311±0,005***	61,84	1,74	68,81
Масло	0,0454±0,007	0,0280±0,004	0,0207±0,005	38,32	0,0207±0,005	54,41	1,41	35,26
Пахта	0,0815±0,13	0,0539±0,008	0,0538±0,013	33,86	0,0538±0,013	33,98	1,0	0,19
Творог	0,1230±0,007	0,0860±0,008	0,0680±0,011	30,08	0,0680±0,011	44,71	1,49	26,47
Сыворотка	0,0440±0,006	0,0400±0,001	0,0340±0,005	9,09	0,0340±0,005	22,72	2,49	17,64
	Свинец							
Молоко	0,0331±0,002	0,0269±0,001**	0,0207±0,001**	18,73	0,0207±0,001**	37,46	2,0	23,05
Обрат	0,0300±0,001	0,0222±0,001**	0,0184±0,001**	26,66	0,0184±0,001**	38,66	1,45	16,36
Сливки	0,0933±0,005	0,0620±0,003**	0,0419±0,005***	33,55	0,0419±0,005***	55,09	1,64	32,42
Масло	0,0430±0,006	0,0306±0,005	0,0245±0,005	28,84	0,0245±0,005	43,02	1,49	19,9
Пахта	0,0989±0,174	0,0682±0,012	0,0567±0,010	31,04	0,0567±0,010	42,67	1,37	16,86
Творог	0,0874±0,009	0,0584±0,007**	0,0465±0,004**	33,18	0,0465±0,004**	46,79	1,41	20,38
Сыворотка	0,0228±0,001	0,0175±0,001**	0,0146±0,001**	23,25	0,0146±0,001**	35,96	1,55	16,57

p<0,05*; p<0,01**; p<0,001***

вок на масло, абсолютная концентрация кадмия и свинца в сравнении с переработкой сливок от контрольных коров уменьшилась по II группе коров на 33,86 и 31,04%, а по III -на 33,98 и на 42,67%.

В обезжиренном молоке от коров II опытной группы Cd и Pb содержалось 0,0440 и 0,0222 мг/кг, а в - III опытной группе - 0,0380 и 0,0184 мг/кг или достоверно меньше по сравнению с контрольными аналогами во II группе на 25,42 и 26,66% и в III группе на 35,59 и 38,66%. При производстве творога из обраты молока коров, получавших в рационе 3,4 грамма препарата «Биокретрон Форте» на 1 кг сухого вещества рациона, концентрация кадмия снизилась на 30,08% и свинца на 33,18%, тогда как при потреблении препарата в дозе 4,5 грамм на 1 кг сухого вещества рациона - на 33,98 и 46,79%. За счет действия биосорбента уменьшилось количество экотоксикантов и в сыворотке. При этом с дозой препарата в рационе 3,4 грамм на 1 кг сухого вещества рациона уменьшение кадмия и свинца произошло на 9,09 и 23,25%, а при дозе 4,5 грамм содержание кадмия уменьшилось на 22,72%, а свинца на 35,96%.

Таким образом, коррекция препаратом «Биокретрон Форте» содержания экотоксикантов в молоке показала, что с увеличением потребления коровами препарата с 3,4 до 4,5 граммов на 1 кг сухого вещества рациона значительно уменьшилось их количество, как в молоке, так и в продуктах его переработки. Наиболее рельефно это проявлялось в продуктах с большим содержанием жира (сливки, масло).

Представленные на рис.1 данные спектра распределения кадмия и свинца убеждают, что уровень их перехода из молока коров сравниваемых групп в продукты его переработки неоднозначен и зависит от вида продукта и дозы препарата, потребляемого коровами. При сепарировании молока большее количество кадмия и свинца переходит в обезжиренное молоко, а меньшее в сливки. От исходного количества Cd и Pb, содержащихся в молоке контрольных коров, в сливки их попадает 12,64 и 24,65%, тогда как в сливках из молока коров опытных групп концентрируется их меньше (11,83...11,58 и 24,15...23,69%). В обрате же из молока коров опытных групп этих металлов остается больше (88,17...88,42% и 75,85...76,31%), чем в обрате из молока у контрольных сверстниц (87,36 и 75,35%). Очевидно, это связано с тем, что в молоке коров, получавших биопрепарат, содержалось больше белка, а экотоксины находятся в связи с сывороточными белками в виде ионов солей, поэтому могут практически полностью переходить в обрат и сыворотку. При переработке обраты из молока коров опытных групп в творог

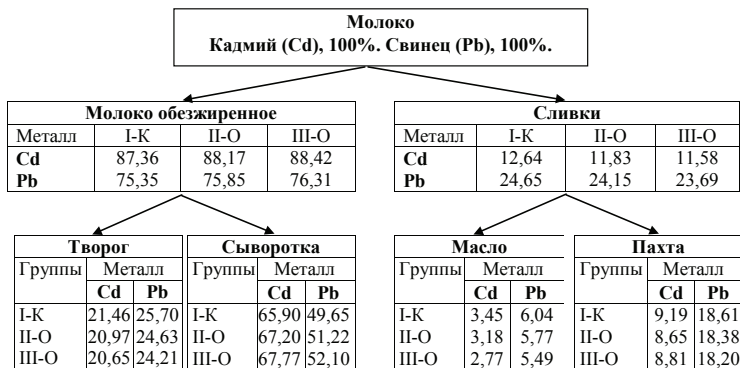


Рисунок 1 - Распределение тяжелых металлов (Cd и Pb) молока по продуктам его переработки, (%)

переходит меньше кадмия (20,97...20,65%) и свинца (24,63...24,21%), чем в этот продукт из обрата молока контрольных аналогов (21,46 и 25,70%). И в то же время в сыворотке из молока коров контрольной группы концентрируется меньшее количество кадмия и свинца (65,91 и 49,65%), чем в сыворотке из обрата коров опытных групп (67,20...67,77 и 51,22...52,10%). Среди всех продуктов переработки молока наиболее чистое от токсичных металлов получено масло из молока всех подопытных коров. При этом масло из молока коров опытных групп в этом плане имеет преимущество. В пахте задержание Cd и Pb достигло 9,19 и 18,61% в контроле, тогда как в опытных группах сверстниц 8,65 и 8,81% и 18,38 и 18,20% соответственно. На конечной стадии технологических операций спектр распределения кадмия и свинца из молока в продукты его переработки концентрирует большую их часть (88,42 и 67,77 и 76,31 и 52,10%) в водных фракциях молока, далее в сливках и твороге (12,64 и 21,46 и 24,65 и 25,70%) и наименьшая (3,45 и 2,77 и 6,04 и 5,49%) в масле сливочном. В сливках и твороге кадмий и свинец концентрируется 12,64 и 21,46 и 24,65 и 25,70% и меньше в масле сливочном - 3,45 и 2,77 и 6,04 и 5,49%. При этом наименьший переход токсикантов из молока в такие продукты, как сливки, масло, творог и пахта, наблюдался в группе коров, потреблявших препарат в большей дозе (4,5 грамм на 1 кг сухого вещества рациона).

Закключение. Таким образом, благодаря адсорбционным и ионообменным свойствам биопрепарата «Биокоретрон Форте» его исполь-

зование в рационах коров уменьшает количество опасных элементов в молоке и продуктах его переработке: сливках, масле, твороге и пахте. Наиболее выражено это влияние проявляется при использовании био-препарата в дозе 4,5 г на 1 кг сухого вещества рациона.

Библиографический список

1. Улитко, В.Е. Проблемы новых типов кормления коров и пути их решения / В.Е. Улитко // Зоотехния. – 2014. - №8.- С. 2-5.
2. Бабич С.В., Горелик О.В. Получение экологически чистого молока при использовании природных цеолитов/ С.В.Бабич, О.В.Горелик /-ЦНТИ, Челябинск. – 2003. – №6. – С. 1-3.
3. Десятов О.А. Морфо-биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при использовании в их рационах препарата «Биокоретрон Форте»/ О.А. Десятов С.П. Лифанова, Л.А. Пыхтина / Материалы XIV международной научно-практической конференции, посвященной образованию кафедр кормления с/х животных; физиологии, биотехнологии и ветеринарии и 15-летию кафедры ихтиологии и рыбоводства УО «БГСХА» /Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – Горки. – 2011. – С.67-72.
4. Веротченко М.А. Использование энтеросорбентов для улучшения качества животноводческой продукции / М.А. Веротченко, Л.С. Гимадеева, М.А. Смекалов // Материалы 2-й международной научно-практической. конференции посвященной 30-летию зооинженерного факультета Новосибирского ГУ «Актуальные проблемы животноводства: производство и образование». – Новосибирск. – 2006. – С.165-166.
5. Ерисанова О.Е. Препарат «Биокоретрон Форте» в рационах кур-несушек, как фактор коррекции их иммунного статуса и продуктивности / О.Е.Ерисанова, Ю.А.Концов // Вестник Ульяновской ГСХА. Ульяновск. –2011. – №1. — С.53-58.
6. Якимов А.В. Агроминеральные ресурсы Татарстана и перспектива их использования / А.В.Якимов // Изд. ФЭН. – Казань – 2002. – 272с.
7. Улитко В.Е.,Добавка кормовая «Биокоретрон Форте»/Улитко В.Е.,Пыхтина Л.А., Ерисанова О.Е., Лифанова С.П., Десятов О.А., Семенова Ю.В., Корниенко А.В.//Технические условия ТУ 9291-011-25310144-2009.-утверждено «Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору МСХ РФ и «Всероссийским государственным Центром качества и стандартизации лекарственных средств для животных и кормов (ФГБУ «ВГНКИ»).-2011.-18с.

8. Охрименко О.В. Влияние технологических параметров на содержание свинца и кадмия в молочных продуктах / О.В. Охрименко, Г.Н. Забегалова, И.М. Бурькина // Молочная промышленность. – 2006. – №7. – С. 52-53.

MONITORING OF TOXICANTS IN MILK AND PRODUCTS OF ITS PROCESSING WHEN THE DIET OF COWS BARBAROSA PREBIOTIC SUPPLEMENTS

Ulitko V. E, S. P. Lifanova

Keywords: drug Biocuration Forte, milk, cream, skim milk, butter, buttermilk, the toxicants, mercury, cadmium.

The article experimentally proved the feasibility of application in RA-shift cows sorbing prebiotic Supplement "Biocuration Forte", which had a positive impact on the ecological purity of milk and its products.