

Г.Н.Вяйзенен, В.В.Головей, В.В.Соловьев, А.И.Токарь, А.Г.Вяйзенен

МИНЕРАЛЬНАЯ И ВИТАМИННАЯ ПИТАТЕЛЬНОСТЬ МОЛОКА КОРОВ

Приведены результаты экспериментальных исследований по эффективности использования отечественных кормовых добавок «Витаминол» и фитокомплекса в кормлении высокопродуктивных коров в период раздоя. Доказано, что при использовании высокопродуктивного молочного скота в условиях круглогодичного стойлового способа содержания на традиционных молочно-товарных фермах и комплексах нередко появляются проблемы балансирования рационов по отдельным питательным и биологически активным веществам, особенно в первые 100 дней лактации, т.е. при раздое. При отсутствии в рационах витаминных препаратов, комплексов, снижаются иммунитет организма, продуктивность, содержание минеральных веществ и витаминов в молоке.

Ключевые слова: коровы, молоко, минеральные вещества, витамины, кормовые добавки

Введение. В ряде регионов Российской Федерации передовые хозяйства, предприятия, применяя более эффективные технологии производства и использования кормов и кормовых добавок, достигли высоких показателей по росту молочной продуктивности и ее качеству [1-5].

Увеличение производства минеральных веществ и витаминных комплексов, кормов и добавок, повышение их ассортимента, качества и сохранности в разные сезоны календарного года являются средством повышения полноценности кормления высокопродуктивных коров в период раздоя [2-3; 5].

За последние 10-15 лет все большее внимание уделяется распространению в молочном животноводстве ряда витаминных препаратов не только для предупреждения авитаминозных заболеваний, но и для повышения содержания витаминов и минеральных веществ в молоке.

Цель исследования — повышение минеральной и витаминной питательности молока коров при использовании отечественных кормовых добавок в рационе.

Материалы и методы исследований. Проведено два научно-хозяйственных опыта на коровах черно-пестрой породы. Содержание питательных и биологически активных веществ и обменной энергии в рационах соответствовало общепринятым нормам кормления животных в стране (2003 г.).

При раздое коров черно-пестрой породы структура рационов следующая: силос — 21,7%, сенаж — 28,9%, комбикорм — 36,2%, патока свекловичная — 3,6% и сено — 9,6% по питательности. При добавлении к рациону «Витаминола» суточный удой составил 26—29 кг молока. В случае применения фитокомплекса структура рациона составила: силос — 20,0%, сенаж — 32,8%, комбикорм — 31,3%, патока — 4,8% и сено — 11,1% по питательности. Их удой в сутки составил 26-30 кг молока.

За весь период раздоя (в расчете на 1 голову) корове в первом научно-хозяйственном опыте было скормлено: 500 кг сена, 500 кг силоса, 2000 кг сенажа высокого качества и 800 кг комбикорма, 120 кг патоки и 4,5 кг фитокомплекса (в сумме, т.е. при разных дозах использования).

Сложившаяся структура рационов силосно-сенажно-концентратного типа кормления при круглогодичном стойловом способе содержания лактирующих коров при раздое способна обеспечить высокую концентрацию обменной энергии в 1 кг сухого вещества с добавлением к ним «Витаминола» — 9,02 МДж, а при использовании фитокомплекса — 8,67 МДж. При потреблении первой кормовой добавки в рационах содержалось 111,2 г переваримого протеина в расчете на 1ЭКЭ, а второй кормовой добавки в виде фитокомплекса — 115,9 г. Число коров в группах — по 10 голов.

Соотношение Са:Р в рационах коров составило 1,3:1, Na:K — 0,2:1. В рационы включали 110—115 г соли поваренной, преципитата кормового — 140—145 г на голову в сутки.

Сахарно-протеиновое отношение в рационах составило в первом опыте — 0,82:1, во втором — 0,90:1.

Содержание минеральных веществ в биопробах исследовали на атомно-эмиссионном спектрометре фирмы Perkin Elmer (США) в центральной химической лаборатории АО «Акрон» Новгородской области, витаминов на приборе «Капель» в Роспотребнадзоре Новгородской области, в ОАО «Лактис» на приборе «Милко-Стан ФТ». Весь цифровой материал статистически обработан по стандартным программам вариационной статистики с определением критерия достоверности Стьюдента. Исследования проведены методом групп-аналогов по общепринятым методикам.

Результаты исследований. Изучаемые кормовые добавки включали в рационы силосно-сенажно-концентратного типа кормления животных. Содержание минеральных макроэлементов в молоке коров при скормливании разных доз кормовой добавки «Витаминола» колебалось в широких пределах, аналогичная тенденция отмечена в случае применения фитокомплекса.

Так, при добавлении к рационам «Витаминола» содержание кальция в молоке варьировало от 1,28±0,08 г/кг до 1,34±0,05 г/кг против 1,27±0,04 г/кг в контроле. При включении в рацион максимальной дозы этой добавки — 20 г/гол/сут оно возросло на 5,5% по сравнению с контролем (табл. 1).

При скормливании фитокомплекса высокопродуктивным лактирующим коровам в период раздоя содержание кальция в молоке колебалось от 1,30±0,02 до 1,47±0,04 г/кг ($p<0,05$). Увеличение содержания

кальция в нем наблюдалось при добавлении к рационам минимальной дозы (по 10 г/гол/сут) — до $1,30 \pm 0,02$ (1,5%). В случае увеличения дозы этой добавки до 15 г/гол/сут в рационе отмечено повышение его содержания в молоке до $1,34 \pm 0,05$ г/кг, т.е. на 4,7% по сравнению со сверстницами из контрольной группы.

Таблица 1

Содержание минеральных макроэлементов в молоке коров, г/кг

Группа коров	Кальций	Фосфор	Магний	Хлор	Натрий	Калий	Сера
Первый научно-хозяйственный опыт							
Контрольная (ОР)	1,27 $\pm 0,12$	0,73 $\pm 0,02$	0,25 $\pm 0,01$	1,25 $\pm 0,18$	0,50 $\pm 0,02$	1,62 $\pm 0,09$	0,27 $\pm 0,02$
1 опытная (ОР + 10 г/гол/сут «Витаминола»)	1,29 $\pm 0,07$	0,79 $\pm 0,09$	0,28 $\pm 0,04$	1,06 $\pm 0,11$	0,52 $\pm 0,07$	1,85 $\pm 0,08$	0,28 $\pm 0,18$
2 опытная (ОР + 15 г/гол/сут «Витаминола»)	1,28 $\pm 0,08$	0,86 $\pm 0,08$	0,26 $\pm 0,04$	1,27 $\pm 0,15$	0,56 10,04	1,78 $\pm 0,11$	0,30 $\pm 0,12$
1 опытная (ОР + 20 г/гол/сут «Витаминола»)	1,34 $\pm 0,05$	* 0,91 $\pm 0,07$	0,24 $\pm 0,03$	1,40 $\pm 0,20$	0,67 $\pm 0,01$	*** 2,08 $\pm 0,08$	0,29 $\pm 0,09$
Второй научно-хозяйственный опыт							
Контрольная (ОР)	1,28 $\pm 0,06$	0,87 $\pm 0,04$	0,16 $\pm 0,07$	1,02 $\pm 0,11$	0,67 $\pm 0,07$	1,68 $\pm 0,03$	0,28 $\pm 0,07$
1 опытная (ОР + 10 г/гол/сут фитокомплекса)	1,30 $\pm 0,02$	0,89 $\pm 0,08$	0,17 $\pm 0,04$	0,98 $\pm 0,14$	0,69 $\pm 0,04$	* 1,87 $\pm 0,08$	0,31 $\pm 0,05$
2 опытная (ОР + 15 г/гол/сут фитокомплекса)	1,34 $\pm 0,05$	0,86 $\pm 0,05$	0,23 $\pm 0,05$	1,28 $\pm 0,11$	0,78 $\pm 0,03$	1,95 $\pm 0,20$	0,32 $\pm 0,06$
3 опытная (ОР + 20 г/гол/сут фитокомплекса)	* 1,47 $\pm 0,04$	0,85 $\pm 0,03$	0,25 $\pm 0,01$	1,29 $\pm 0,12$	0,70 $\pm 0,21$	1,89 $\pm 0,18$	0,30 $\pm 0,09$

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

При скормливания коровам «Витаминола» на фоне основного рациона содержание фосфора в молоке варьировало от $0,79 \pm 0,09$ г/кг до $0,91 \pm 0,07$ г/кг в зависимости от доз, используемых в кормлении животных, в то время как у сверстниц контрольной группы этот показатель равен $0,73 \pm 0,02$ г/кг. В случае скормливания коровам 10 г/гол/сут этой кормовой добавки в молоке отмечено $0,79 \pm 0,09$ г/кг фосфора, а в дозе 15 г/гол/сут — $0,86 \pm 0,08$ г/кг и, наконец, в дозе 20 г/гол/сут — $0,91 \pm 0,07$ г/кг ($p < 0,05$). Дифференцированное применение этой кормовой добавки в составе рациона привело к повышению, по сравнению с контролем, содержания в молоке фосфора у коров: первой опытной группы на 8,2%, второй опытной — 17,8%, третьей опытной — 24,6% ($p < 0,05$).

Соотношение Са:Р в молоке коров при скормливания 10 г/гол/сут составило 1,63:1 против 1,74:1 в контроле. В случае увеличения дозы добавки до 15 г/гол/сут оно привело к уровню 1,47:1. Независимо от изучаемых доз «Витаминола» в рационах соотношение Са:Р колебалось в пределах допустимой нормы кормления сельскохозяйственных животных.

В случае увеличения дозы фитокомплекса до 20 г/гол/сут на фоне основного рациона повышение концентрации кальция в молоке коров объясняется включением в состав этой кормовой добавки высокопротеиновых лекарственных кормовых культур: клевера белого, донника белого, клевера красного, клевера розового и крапивы двудомной. Другие травы — тимopheевка луговая, зверобой и тысячелистник имели сравнительно низкую концентрацию в них кальция.

Молоко коров опытных групп обладает лучшим химическим составом, и оно наиболее качественное при скормливания «Витаминола» и фитокомплекса в дозе по 20 г на голову в сутки.

Добавка их в суточные рационы благотворительно влияла на состояние здоровья, обменные процессы в организме, отложение (ретенция) кальция и фосфора в теле у коров в период раздоя.

Повышение витаминной питательности молока. При добавлении к рационам коров разных доз кормовой добавки «Витаминола» содержание витамина А колебалось от $0,09 \pm 0,002$ до $0,24 \pm 0,07$ мг в расчете на 100 г молока против $0,06 \pm 0,001$ мг у коров контрольной группы (табл. 2). При скормливания его коровам 10

г/гол/сут по сравнению с контролем можно было отметить увеличение содержания этого витамина в молоке на 50% ($p < 0,001$), а 15 г/гол/сут — в 3 раза, в то время как при использовании максимальной дозы препарата - 20 г/гол/сут этот показатель возрос в 4 раза.

При использовании в рационах разных доз фитокомплекса (из 13 лекарственных кормовых сельскохозяйственных культур) содержание витамина А в молоке коров варьировало от $0,08 \pm 0,003$ до $0,18 \pm 0,03$ мг ($p < 0,001$) против $0,07 \pm 0,001$ мг у сверстниц контрольной группы

Таблица 2

Содержание витаминов в молоке коров в период раздоя (в 100 г)

О п ы т	Группа коров	А (ретинол), мг	Д (кальциферол), мкг	Е (токоферол), мг
1	Контрольная (ОР)	$0,06 \pm 0,001$	$0,18 \pm 0,01$	$0,07 \pm 0,002$
	1 опытная (ОР+10 г/гол/сут «Витаминола»)	*** $0,09 \pm 0,002$	$0,29 \pm 0,09$	* $0,32 \pm 0,11$
	2 опытная (ОР (15 г/гол/сут «Витаминола»)	* $0,18 \pm 0,05$	$0,34 \pm 0,17$	* $0,35 \pm 0,12$
	3 опытная (ОР + 20 г/гол/сут «Витаминола»)	* $0,24 \pm 0,07$	*** $0,41 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,14$
2	Контрольная (ОР)	$0,07 \pm 0,001$	$0,19 \pm 0,25$	$0,08 \pm 0,001$
	1 опытная (ОР + 10 г/гол/сут фитокомплекса)	$0,08 \pm 0,003$	$0,28 \pm 0,06$	*** $0,30 \pm 0,001$
	2 опытная (ОР + 15 г/гол/сут фитокомплекса)	*** $0,15 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,09$	*** $0,32 \pm 0,001$
	3 опытная (ОР + 20 г/гол/сут фитокомплекса)	*** $0,18 \pm 0,03$	* $0,40 \pm 0,09$	*** $0,39 \pm 0,004$

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

Включение в рационы разных доз «Витаминола» в смеси с комбикормами способствовало повышению содержания в молоке витамина Д от $0,29 \pm 0,09$ до $0,41 \pm 0,03$ мкг против $0,18 \pm 0,01$ мкг в контроле. Активность изучаемых витаминов отмечена не только в содержании их в молоке, но и в сыворотке крови. При одинаковых дозах (по 10 г, 15 г и 20 г/гол/сут) применения разных видов кормовых добавок («Витаминол» и фитокомплекс), но неодинаковых по структуре, химическому составу и свойствам, получены близкие соотношения Са:Р в рационах. Дозированное включение кормовых добавок в состав рационов способствовало повышению содержания жирорастворимых витаминов (А, Д и Е) в молоке.

Выводы. Сложившаяся структура рационов для кормления высокопродуктивных коров с применением отечественных кормовых добавок способствовала улучшению усвояемости витамина Д в организме и его накоплению в молоке, что подтверждается результатами экспериментальных исследований.

Недостаток витамина Е в организме проявляется, особенно у высокопродуктивных коров, в стельный сухостойный период, а также в период раздоя в условиях круглогодого стойлового содержания. У животных, обеспеченных витамином Е (токоферолом), витамин А лучше усваивается и накапливается в молоке и крови. Коровы на рационах с низким содержанием витамина Е испытывают повышенную потребность в витамине А и аскорбиновой кислоте. В этой связи целесообразно контролировать активность этих витаминов в готовых пищевых продуктах.

1. Вайзенен Г.Н., Даутов Р.Р., Иванова Н.А. Химический состав молока высокопродуктивных коров черно-пестрой породы // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. М.: ИД «Панорама», 2008. С. 19-23.
2. Вайзенен Г.Н., Даутов Р.Р., Радьков М.А. Обмен веществ у высокопродуктивных коров в летний пастбищный период // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 3. С. 31-32.
3. Вайзенен Г.Н., Даутов Р.Р., Некрасов В.Д. Химический состав молока коров в переходные периоды содержания // Молочная промышленность. 2008. № 7. С. 20-22.
4. Вайзенен Г.Н., Иванова Н.А., Токарь А.И. Влияние типов кормления коров на молочную продуктивность // Аграрная наука. 2010. № 7. С. 25-27.
5. Кузнецов А.С., Кузнецов С.Г. Роль витаминов и минеральных элементов в регуляции воспроизводительной функции коров // Молочное и мясное скотоводство. 2010. № 5. С. 32-34.

References

1. Vyayzenen G.N., Dautov R.R., Ivanova N.A. Khimicheskiy sostav moloka vysokoproduktivnykh korov cherno-pestroy porody [The chemical composition of the milk of highly productive black-and-white cows]. Kormlenie sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh i kormoproizvodstvo. Moscow, 2008, pp. 19-23.

2. Vyayzenen G.N., Dautov R.R., Rad'kov M.A. Obmen veshchestv u vysokoproduktivnykh korov v letniy pastbishchnyy period [Metabolism in highly productive cows in the summer pasture period]. Dostizheniya nauki i tekhniki APK, 2008, no. 3, pp. 31-32.
3. Vyayzenen G.N., Dautov R.R., Nekrasov V.D. Khimicheskiy sostav moloka korov v perekhodnye periody soderzhaniya [The chemical composition of cows' milk in transitional periods]. Molochnaya promyshlennost', 2008, no. 7, pp. 20-22.
4. Vyayzenen G.N., Ivanova N.A., Tokar' A.I. Vliyanie tipov kormleniya korov na molochnuyu produktivnost' [Effect on feeding on milk production]. Agrarnaya nauka, 2010, no. 7, pp. 25-27.
5. Kuznetsov A.S., Kuznetsov S.G. Rol' vitaminov i mineral'nykh ehlementov v regulyatsii vosпроизводитель'noy funktsii korov [Effect of vitamins and minerals on the regulation of the reproductive function of cows]. Molochnoe i myasnoe skotovodstvo, 2010, no. 5, pp. 32-34.

Vyayzenen G.N., Golovey V.V., Solovyev V.V., Tokar' A.I., Vyayzenen A.G. Minerals and vitamins in cow's milk. The content of milk, milk productivity, vitamins concentration without of using of pastures during summer period during the first hundred days of lactation were investigated.

Keywords: Cows, milk, minerals, vitamins, feed additives.

Сведения об авторах. Г.Н.Вяйзенен — д. с.-х. н, профессор, отделение технологии сельскохозяйственного производства НовГУ, кафедра животноводства; В.В.Головей — канд. с.-х. н, отделение технологии сельскохозяйственного производства НовГУ, кафедра животноводства, valentin-golovej@yandex.ru; В.В.Соловьев — к. б. н, доцент, кафедра биологии и биологической химии НовГУ, зав. кафедрой; А.И.Токарь — д. с.-х. н, профессор, отделение технологии сельскохозяйственного производства НовГУ, кафедра животноводства; А.Г.Вяйзенен — аспирант, отделение технологии сельскохозяйственного производства НовГУ, кафедра животноводства.

Статья публикуется впервые. Поступила в редакцию 15.10.2018.