

5. Попова Л.Н. Как измеряются границы вновь образующегося эпидермиса при заживлении ран: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Воронеж, 1942. – 18 с.

6. Беляев С.А. Микробиология: учебное пособие. – СПб.: Лань П, 2016. – 496 с.

7. Донецкая Э.Г. Клиническая микробиология: Руководство для специалистов клинической лабораторной диагностики. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 480 с.

References

1. Rabinovich M.I. Lekarstvennye rasteniya v veterinarnoy praktike: spravochnik. – М.: Agropromizdat, 1987. – 288 s.

2. Bobrovich M.S., Mazets Zh.E., Ignatenko V.A., Gil T.V. Polifenolnaya kharakteristika rasteniy roda Monarda L., introdutsirovannykh v usloviyakh Belarusi // Mater. konf. «Problemy sokhraneniya biologicheskogo raznoobraziya ispolzovaniya biologicheskikh resursov». – Minsk, 2012. – S. 286-288.

3. Malankina Ye.L., Shain S.S. Dinamika izmeneniya sodержaniya efirnogo masla v monarde dvoychatoy posle obrabotki retardantami // VI Mezhdunar. konf. «Regulatory rosta i razvitiya rasteniy v biotekhnologiyakh». – М.: Izd-vo MSKHA, 2001b. – S. 110.

4. Abaev Yu.K. Spravochnik khirurga. Rany i ranevaya infektsiya. – Rostov n/D.: Feniks, 2006. – 427 s.

5. Popova L.N. Kak izmeryayutsya granitsy vnov obrazuyushchegosya epidermisa pri zazhivlenii ran: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Voronezh, 1942. – 18 s.

6. Belyaev, S.A. Mikrobiologiya: uchebnoe posobie. – SPb.: Lan P, 2016. – 496 с.

7. Donetskaya E.G. Klinicheskaya mikrobiologiya: rukovodstvo dlya spetsialistov klinicheskoy laboratornoy diagnostiki. – М.: GEOTAR-Media, 2011. – 480 с.



УДК 637.12.06. / 04. – 631.95

Д.А. Булгакова, А.М. Булгаков
D.A. Bulgakova, A.M. Bulgakov

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ МИНЕРАЛЬНО-ВИТАМИННОГО ПИТАНИЯ КОРОВ

THE CHEMICAL COMPOSITION OF MILK DEPENDING ON THE LEVEL OF MINERAL AND VITAMIN NUTRITION OF COWS

Ключевые слова: дойные коровы, кормление, индивидуальный премикс, микроэлементы, витамины, кальций, фосфор, магний, железо, медь, цинк.

Keywords: dairy cows, nutrition, individual premix, trace elements, vitamins, calcium, phosphorus, magnesium, iron, copper, zinc.

Особое место в производстве высококачественной молочной продукции принадлежит повышению качества заготавливаемого молока. Действующими видами нормативно-технической документации на продукцию молочной промышленности предусмотрено использование качественного молока. Однако в действующем стандарте отсутствуют критерии оценки качества молока по его минерально-витаминному составу. В связи с этим изучение оптимизации уровня минерального и витаминного питания коров в период лактации – важный элемент технологии, влияющий на витаминно-минеральный состав молока, что является актуальной проблемой. Опыт был проведён на коровах чёрно-пёстрой породы. При его проведении использовались общепринятые методы исследования. Использование элемента технологии в виде корректировки уровня минерально-витаминного питания позволило увеличить содержание минеральных веществ в молоке: кальция – на 32,6%, фосфора – на 49,1, магния – на 38,1, железа – на 45,6, меди – на 51,0, цинка – на 87,6, а также витаминов А – на 70,0 и Е – на 25,6%. Результаты исследований показали, что с целью повышения интенсивности обменных процессов у высокопродуктивных коров необходимо ежемесячно проводить контроль по биохимическому статусу сыворотки крови и корректировать минерально-витаминное питание в рационе до высокого и интенсивного уровня обмена веществ, что позволяет улучшить витаминно-минеральный состав молока.

Improving the quality of produced milk is of special importance in the production of high-quality dairy products. The use of high-quality milk is stipulated by the current regulatory and technical documentation for dairy products. However, the current standard has no criteria for the evaluation of milk quality according to its mineral and vitamin composition. In this regard, the study of optimizing the level of mineral and vitamin nutrition of cows during lactation is an important element of the technology that influences the vitamin and mineral composition of milk and this is a topical issue. The experiment was conducted on Black-Pied cows. When conducting the experiment, generally accepted research methods were used. The use of a technological element as the adjustment of mineral and vitamin nutrition levels increased the content of minerals in milk as following: calcium by 32.6%, phosphorus by 49.1%, magnesium by 38.1%, iron by 45.6%, copper by 51.0%, and zinc by 87.6%; as well as the levels of vitamins A by 70.0% and E by 25.6%. The research findings showed that in order to increase the intensity of metabolic processes in highly productive cows, it is necessary to conduct monthly monitoring of the biochemical status of blood serum and adjust the level of mineral and vitamin nutrition in the diet to reach high and intensive levels of metabolism which improves the vitamin and mineral content of milk.

Булгакова Дарья Александровна, студент, Барнаулский базовый медицинский колледж. E-mail: dashabulgakova@list.ru.

Булгаков Александр Михайлович, д.с.-х.н., проф., консультант-эксперт отдела кормления сельскохозяйственных животных, ООО «Мустанг-Сибирь», г. Барнаул. E-mail: bulgakov_1966@mail.ru.

Bulgakova Darya Aleksandrovna, student, Barnaul Basic Medical College. E-mail: dashabulgakova@list.ru.

Bulgakov Aleksandr Mikhaylovich, Dr. Agr. Sci., Prof., Consultancy Expert, Farm Animal Nutrition Division, ООО "Mustang-Sibir", Barnaul. E-mail: bulgakov_1966@mail.ru.

Введение

Особое место в производстве высококачественной молочной продукции принадлежит повышению качества заготавливаемого молока. Действующими видами нормативно-технической документации на продукцию молочной промышленности предусмотрено использование качественного молока. Однако в действующем стандарте отсутствуют критерии оценки качества молока по его минерально-витаминному составу.

Основными минеральными веществами молока являются кальций, магний, натрий, фосфор, хлор и сера, соли – фосфаты, цитраты и хлориды, а также микроэлементы и витамины. Кальций со-

держится в молоке (от 100 до 140 мг %) в легкоусваиваемой форме и хорошо сбалансирован с фосфором. Кальций присутствует в молоке в трех формах: в виде ионизированного – 11% от всего кальция; фосфатов и цитратов кальция – около 66%; прочно связанного с казеином – около 23% [1]. Содержание фосфора колеблется от 74 до 130 мг %. Оно мало меняется в течение года, лишь незначительно снижается весной, а больше зависит от рационов кормления, породы животного и стадии лактации. Количество магния в молоке незначительно – 12-14 мг %. Содержание калия в молоке колеблется от 135 до 170 мг%, натрия – от 30 до 77 мг %.

Содержащиеся в молоке соли калия и натрия находятся в ионно-молекулярном состоянии в виде хорошо диссоциирующих хлоридов. Хлориды натрия и калия обеспечивают определённую величину осмотического давления крови и молока, что необходимо для нормальных процессов жизнедеятельности. Их фосфаты и карбонаты входят в состав буферных систем молока, поддерживающих постоянство концентрации водородных ионов в узких пределах. Вместе с тем фосфаты и цитраты калия и натрия создают в молоке условия для растворения плохо растворимых в чистой воде солей кальция и магния, тем самым обеспечивают солевое равновесие, то есть определённое соотношение между ионами кальция и анионами фосфорной и лимонной кислот, способствующих растворению. Содержание хлора, в виде хлоридов, в молоке колеблется от 90 до 120 мг %.

Коровье молоко входит в число наиболее ценных, полезных и питательных продуктов. Два стакана молока в день покрывают потребность взрослого человека в белке на 30%, жире – на 25, калии – на 50, кальции и фосфоре – на 75%. Оно применяется в диетическом питании при заболеваниях желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах с повышенной кислотностью желудочного сока. При сердечно-сосудистых заболеваниях ценные вещества, в частности магния и калия, содержащиеся в молоке, являются необходимым энергетическим и пластическим материалом для мышечной ткани и мышц сердца.

В связи с этим изучение оптимизации уровня минерального и витаминного питания коров в период лактации является важным элементом технологии, влияющим на питательную ценность молока, что является актуальной проблемой.

Цель исследований – изучить влияние уровня минерального и витаминного питания коров на обмен веществ у высокопродуктивных коров, а также на минерально-витаминный состав молока.

Задачи исследований:

- дать оценку интенсивности обмена веществ при увеличении уровня минерально-витаминного питания коров;
- изучить изменение минерально-витаминного состава молока как источника минеральных веществ в питании людей.

Объекты и методы исследований

Опыт был проведён в ООО «Правый берег» Заринского района Алтайского края. Перед проведением опыта была сформирована группа, в состав которой входило 40 голов коров чёрнопёстрой породы. При формировании группы учитывали средний возраст коровы (в лактациях), который составлял $1,9 \pm 1,335$, а средний надой за лактацию (305 дней) (в кг) – $7207,39 \pm 1147,888$. Также учитывали физиологический период коров, где по 10 гол. было от отёла до 100, от 101 до 149, от 150 до 245, от 246 дней лактации и до запуска. Опыт осуществлялся по методу периодов общей продолжительностью 135 сут. (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Период	Кол-во, сут.	Условия кормления
Предварит.	15	Сбалансированный рацион по детализированным нормам (ОР)
I опытн.	30	ОР
II опытн.	60	ОР + увеличение уровня Ca – на 14%, P – на 22, Mg – на 15, Na – на 2,5, Cl – на 16,8, Cu – на 40, Zn – на 54, Fe – на 31, vit. A – на 75, vit. E – на 78%
Заключит.	30	ОР

В предварительный период, который длился 15 сут., коров подбирали по физиологическому состоянию и уровню продуктивности. В I опытный период, 30 сут., животные находились на основном рационе, который был сбалансирован по детализированным нормам [3, 7]. Во II опытный период, продолжительностью 60 дней, на основании биохимического исследования крови в основном рационе увеличили уровень сахаров на 45%, кальция – на 14, фосфора – на 22, магния – на 15, натрия – на 2,5, хлора – на 16,8, меди – на 40, цинка – на 54, железа – на 31, вит. А – на 75, вит. Е – на 78%. В заключительный период опыта, продолжительностью 30 сут., устанавливали, действительно ли изменения были связаны с действием изучаемого фактора.

В процессе проведения опытов оценивали полноценность кормления коров по биохимическим показателям крови. Химический состав молока и биохимические показатели крови определяли по общепринятым методикам. Исследования проводили в лаборатории Краевого ветеринарного диагностического центра «Аверс Vet», г. Барнаул. Экспериментальный материал обрабатывали вариационно-статистическими методами. В работе использовались показатели: среднее арифметическое (\bar{X}), ошибка его ($\pm Sx$). Достоверность различий средних оценивалась по критерию Стьюдента (t).

Результаты исследований

От уровня минерально-витаминного питания коров [2, 5-7] зависит содержание макро- и микроэлементов, а также витаминов как в сыворотке крови, так и в составе молока (табл. 2).

При оценке биохимических показателей сыворотки крови в предварительный и I опытный периоды уровень кальция, фосфора, магния, железа, меди, цинка, витаминов группы А и Е находился в пределах низких и средних физиологических величин, что указывает на средний уровень минерально-витаминного обмена веществ [4]. Снижение этих показателей отражается на минерально-витаминном составе молока.

При увеличении уровня макро-, микроэлементов и витаминов в рационе животных отмечалось повышение кальция на 59% ($P < 0,05$), фосфора – на 50% ($P < 0,05$) и магния – на 32% ($P < 0,05$), что указывает на более интенсивный уровень минерального обмена. В то же время оптимизировалось соотношение кальция к фосфору в сыворотке крови с 1,19 до 1,25. По уровню микроэлементов в сыворотке крови отмечалось повышение железа на 74% ($P < 0,05$), меди – на 46% ($P < 0,01$), цинка – на 117% ($P < 0,001$). Повышение интенсивности обменных процессов объясняется воздействием меди на активность β -дофамингидроксилазы и аскорбиноксидазы. Важной особенностью является то, что медь имеет токсический эффект и не имеет способности резервироваться в больших количествах в печени. В связи с этим медь должна дозированно поступать в организм животных через минерально-витаминный премикс [8].

Повышение концентрации цинка способствует нормализации деятельности поджелудочной железы, что очень важно для метаболизма в углеводном обмене. Очень часто при неоптимальном сахаропротеиновом отношении, а именно: при низком уровне сахаров теряется функциональная активность β -клеток (островков Лангенгарса) поджелудочной железы. В то же время при одновременном низком уровне цинка тормозится выработка инсулина, поскольку он является его структурным компонентом, вырабатываемого этими клетками.

Цинк в какой-то мере может резервироваться, поэтому его поступление через рацион даже в повышенных количествах не опасно, так как может накапливаться и по мере необходимости освобождаться в оптимальных количествах.

Повышение уровня витамина А на 97% ($P < 0,05$) и витамина Е на 96% ($P < 0,001$) отражает интенсивный уровень витаминного обмена и их оптимального депонирования.

При изменении элемента технологии в виде корректировки уровня минерально-витаминного питания позволило изменить минерально-витаминный состав молока (табл. 3).

Таблица 2

Биохимические показатели сыворотки крови коров ($X \pm Sx$)

Показатель	Предварит.	I опытн.	II опытн.	Заключит.
Кальций, ммоль/л	2,16±0,320	2,20±0,316	3,43±0,371*	2,74±0,207
Фосфор, ммоль/л	1,82±0,278	1,90±0,233	2,74±0,310*	1,97±0,149
Магний, ммоль/л	0,85±0,092	0,91±0,057	1,12±0,078*	0,99±0,054
Натрий, ммоль/л	141,9±6,54	144,8±1,10	145,0±5,08	144,6±3,21
Хлориды, ммоль/л	92,25±4,927	92,36±5,072	91,90±3,973	84,86±5,186
Железо, мкмоль/л	23,22±7,428	28,52±3,966	40,43±3,530*	30,16±5,173
Медь, мкмоль/л	12,46±1,259	10,58±3,305	18,16±1,018**	12,67±2,794
Цинк, мкмоль/л	11,8±2,76	13,3±1,97	25,6±1,68***	18,8±3,65
Витамин А, мкг %	40,1±9,35	42,7±13,25	79,1±14,90*	33,4±7,59
Витамин Е, мг %	0,45±0,044	0,47±0,080	0,88±0,096***	0,42±0,061

Примечание. Здесь и далее: *P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001.

Таблица 3

Состав молока у подопытных животных, ($X \pm Sx$)

Показатель	Предварит.	I опытн.	II опытн.	Заключит.
Кальций, мг %	105,38±6,845	105,18±6,746	139,78±4,023***	104,02±5,341
Фосфор, мг %	83,16±2,351	81,17±9,573	124,00±3,618***	85,63±3,417
Магний, мг %	10,93±1,270	10,86±0,849	15,10±1,034*	11,08±0,880
Железо, мкг %	70,22±2,422	72,82±3,222	102,24±2,862***	69,66±6,288
Медь, мкг %	10,22±1,122	10,64±0,946	15,44±1,048*	11,24±0,946
Цинк, мкг %	307,80±11,793	305,40±8,746	577,40±19,574***	335,00±28,004
Вит. А, мкг %	16,00±2,404	16,30±1,636	27,20±4,110*	14,10±1,912
Вит. Е, мкг %	80,70±2,119	78,12±5,221	101,34±1,949***	81,50±8,396

На основании оценки состава молока во II опытном периоде увеличилось содержание минеральных веществ в молоке: кальция – на 32,6%, фосфора – на 49,1, магния – на 38,1, железа – на 45,6, меди – на 51,0, цинка – на 87,6, а также витаминов А – на 70,0 и Е – на 25,6%. Это говорит об улучшении качества молока по минерально-витаминному составу.

Заключение

С целью повышения интенсивности обменных процессов у высокопродуктивных коров необходимо ежемесячно проводить контроль по биохимическому статусу сыворотки крови и корректировать уровень минерально-витаминного питания в рационе до высокого и интенсивного уровня обмена веществ, что позволяет улучшить минерально-витаминный состав молока.

Библиографический список

1. Жидков В.Е., Чимонина И.В., Воропаева Ш.В., Семенова Ш.В., Малашенко А.А. Основы биохимии питания: учебное пособие. – Ставрополь: Мысль, 2011. – С. 45-50.
2. Жаров А.В., Жарова Ю.П. Патология обмена веществ у высокопродуктивных животных // Ветеринария. – 2012. – № 9. – С. 46-49.
3. Калашников А.П., Фисинин В.И., Щеголов В.В. и др. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие. – М., 2003. – 456 с.
4. Тимаков А.В., Тимакова Т.К., Бобылев А.К. Биохимические показатели крови крупного рогатого скота разных пород в зимнестойловый // Матер. Междунар. науч. конф. Казан. академии вет. медицины. – Казань, 2000. – Т. 3. – С. 281-282.

5. Шарабрин И.Г. Патология обмена веществ и ее профилактика у животных специализированных хозяйств промышленного типа. – М.: Колос, 1983. – 144 с.

6. Юргин С.А., Табаков Н.А., Сурина С.М. Повышение норм энергетического и минерально-витаминного питания высокопродуктивных коров // Вестник РАСХН. – 1993. – 59 с.

7. Broster, W.H., Thomas, C. (1981). The influence of level and pattern of concentrate input on milk output. In: Recent advances in animal nutrition. Butterworths, London, Engl.; (pages 49-69).

8. Mikolaichik I.N., Morozova L.A. Biological basis of using bentonite-based mineral-vitamin premix when increasing the milk yield of cows // Russian Agricultural Sciences. – 2009. – Vol. 35. – No. 3. – P. 199-201.

References

1. Zhidkov V.Ye., Chimonina I.V., Voropaeva Sh.V., Semenova Sh.V., Malashenko A.A. Osnovy biokhimii pitaniya: uchebnoe posobie. – Stavropol: Mysl, 2011. – S. 45-50.

2. Zharov A.V., Zharova Yu.P. Patologiya obmena veshchestv u vysokoproduktivnykh zhivotnykh // Veterinariya. – 2012. – No. 9 – S. 46-49.

3. Kalashnikov A.P., Fisinin V.I., Shcheglov V.V. i dr. Normy i ratsiony kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: spr. posobie. – М., 2003. – 456 s.

4. Timakov A.V., Timakova T.K., Bobylev A.K. Biokhimicheskie pokazateli krovi krupnogo rogatogo skota raznykh porod v zimnestoylovyy // Mater. mezhdunar. nauch. konf. Kazan. akademii veterin. meditsiny. – Kazan, 2000. – Т. 3. – S. 281-282.

5. Sharabrin I.G. Patologiya obmena veshchestv i ee profilaktika u zhivotnykh spetsializirovannykh khozyaystv promyshlennogo tipa. – М.: Kolos, 1983. – 144 s.

6. Yurgin S.A., Tabakov N.A., Surina S.M. Povyshenie norm energeticheskogo i mineralno-vitaminogo pitaniya vysokoproduktivnykh korov // Vestnik RASKhN. – 1993. – 59 s.

7. Broster, W.H., Thomas, C. (1981). The influence of level and pattern of concentrate input on milk output. In: Recent advances in animal nutrition. Butterworths, London, Engl.; (pages 49-69).

8. Mikolaichik I.N., Morozova L.A. Biological basis of using bentonite-based mineral-vitamin premix when increasing the milk yield of cows // Russian Agricultural Sciences. – 2009. – Vol. 35. – No. 3. – P. 199-201.



УДК 636.2.033:619:616.34

А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев
A.I. Afanasyeva, V.A. Sarychev

ВЛИЯНИЕ ЙОД-ПОЛИМЕРНОГО ПРЕПАРАТА «МОНКЛАВИТ-1» НА МЯСНУЮ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА БАРАНЧИКОВ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ МЯСНОЙ ПОРОДЫ

THE INFLUENCE OF IODINE-POLYMER PREPARATION MONCLAVIT-1 ON MEAT PRODUCTIVITY AND MEAT QUALITY OF YOUNG RAMS OF WEST-SIBERIAN MUTTON BREED

Ключевые слова: йод, мясо, химический состав, западно-сибирская мясная порода, овцы.

Дефицит йода, который отмечен в различных районах нашей страны и в Алтайском крае, приводит к снижению функциональной активности щитовидной железы, нарушению обмена веществ, соответственно, к снижению переваримости питательных и усвояемо-

сти минеральных веществ рациона, в результате которого наблюдается уменьшение качественных и количественных показателей мясной продуктивности и питательной ценности мяса. Накопление йода в тканях организма животных и, соответственно, в продукции увеличивает ее ценность и позволяет восполнять недостаток йода в питании людей. В связи с этим было изучено влияния йод-полимерного препарата