

**О НЕКОТОРЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ ИЗМЕНЕНИЯ
ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СЕКРЕТА МОЛОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ КОРОВ****Крупин Е.О., Шакиров Ш.К., Зухрабов М.Г., Тагиров М.Ш.**

Реферат. В исследованиях показано влияние на физико-химические показатели молозива и молока корректоров метаболизма, применяемых для животных в соответствии с разработанной авторами схемой. Опыт проведен на 30 коровах голштинской породы, содержащихся в СХПК «Племзавод им. Ленина» Атинского района Республики Татарстан. Содержание массовой доли жира, массовой доли белка в молозиве и молоке определяли на анализаторе качества молока «Лактан 1-4», содержание микроэлементов в молоке – на атомно-абсорбционным спектрофотометром «Analyst 200» согласно методике производителя. Использование витаминно-минерального премикса П60-3/П в заключительные 15 дней сухостойного периода в комплексе с корректорами метаболизма сопровождается максимальным содержанием массовой доли белка в молозиве (6,0%), а увеличение срока использования данного премикса до всей продолжительности сухостойного периода позволяет увеличить массовую долю жира в молозиве до 5,41%, однако, указанные изменения не носили достоверного характера. Установлено достоверное снижение массовой доли белка в молоке коров контрольной группы ($P < 0,05$) и достоверное увеличение массовой доли жира у животных третьей группы до 4,13% ($P < 0,05$) на 30 день лактации. На 30 день лактации выявлено достоверное увеличение содержания меди и селена в молоке особей второй (соответственно 66,2% ($P < 0,01$) и 65,2% ($P < 0,05$)) и третьей (соответственно 67,2% ($P < 0,001$) и 73,0% ($P < 0,01$)) групп. На 60 день лактации у животных первой группы увеличение содержания цинка в молоке носило достоверный характер и составило 6,9% ($P < 0,05$). У коров второй и третьей групп содержание меди было достоверно выше, чем у животных первой группы на 60,3% ($P < 0,01$) и 62,6% ($P < 0,01$) соответственно. У особей третьей группы содержание селена было достоверно выше, чем у животных первой (контрольной) группы на 94,2% ($P < 0,01$). Статья подготовлена в рамках государственного задания АААА-А18-118031390148-1.

Ключевые слова: корова, рацион, энергия, молозиво, молоко, жир, белок, микроэлементы.

Введение. Нарушения белкового, углеводного, липидного и минерального обменов веществ у животных очень часто возникают в сухостойный период и «сопровождают» его на протяжении всей последующей лактации. Одними из перспективных регуляторов обмена веществ у коров являются энергетические кормовые добавки на основе пропиленгликоля, кальциевых солей жирных кислот, биологически активных веществ, применение которых в указанный период в рекомендованных дозах в достаточной степени эффективно [1, 2, 3, 4].

Результативным способом повышения обеспеченности животных энергией является использование в рационах их кормления защищенных жиров. Кроме того, любые пробиотические и пребиотические кормовые добавки, иные кормовые средства природного происхождения могут повлиять в дальнейшем на качество молозива и молока – возрастает содержание кальция, фосфора, цинка, меди. Кроме того, использование минеральных комплексов с цинком, медью и марганцем может повлиять на уровень белка в молозиве и молоке, а добавление к минеральным комплексам, главным образом к хелатным, витаминов и кормовых дрожжей позволяет увеличить содержание в молоке железа и цинка. Также доказано, что само происхождение животных не оказывает влияние на уровень содержания мине-

ральных веществ в молоке. Большое влияние в этом случае оказывает фактор климата, сезон года, что тоже следует учитывать при составлении рационов кормления [5, 6, 7, 8].

Исходя из изложенного выше, целью наших исследований являлась оценка динамики уровня массовой доли жира и белка в молозиве и молоке, а также микроэлементов в молоке дойных коров при применении в составе рационов их кормления регуляторов метаболизма по схеме, разработанной нами.

Условия, материалы и методы исследований. Опыт проведен на 30 коровах голштинской породы, содержащихся в СХПК «Племзавод им. Ленина» Атинского района Республики Татарстан, из которых по принципу пар-аналогов [9] с учетом возраста, живой массы, продуктивности за законченную лактацию были сформированы 3 группы животных по 10 голов в каждой.

Опыт состоял из подготовительного и учетного периодов. Животные первой (контрольной) группы получали основной хозяйственный рацион с комбикормом, обогащенным 1% премиксом П60-3/2. Коровы второй группы получали аналогичный рацион на протяжении 45 дней сухостойного периода, а в следующие 15 дней сухостойного периода и в первый период лактации рекомендованный рацион с комбикормом, обогащенным экспе-

риментальным 1% премиксом П60-3/П, энергетическими кормовыми добавками на основе пропиленгликоля из расчета 300 мл внутрь за 7, 5, 3, 1 день до отела и на 1, 3, 5 дни после родов и кальциевых солей жирных кислот из расчета по 300 г 2 раза в сутки через 10 дней после отела в течение 30 дней. Животные третьей группы на протяжении всего сухостойного и первого периода лактации получали рекомендованный рацион, обогащенный экспериментальным 1% премиксом П60-3/П и энергетическими кормовыми добавками на основе пропиленгликоля и кальциевых солей жирных кислот в вышеуказанных дозах.

Содержание массовой доли жира, массовой доли белка в молозиве и молоке определяли на анализаторе качества молока «Лактан 1-4» (внесен в Государственный реестр средств измерений, регистрационный №13134-05), а исследуемых микроэлементов – на атомно-абсорбционном спектрофотометре «Aanalyst 200» согласно методике производителя (Perkin Elmer Inc., США).

Работа выполнена в рамках государственного задания: Мобилизация генетических ресурсов растений и животных, создание новаций, обеспечивающих производство биологически ценных продуктов питания с максимальной безопасностью для здоровья человека и окружающей среды. Номер регистрации: АААА-А18-118031390148-1.

Полученные в ходе исследований результаты обрабатывали с применением математической статистики по А.Т. Усовичу и П.Т. Лебедеву [10].

Анализ и обсуждение результатов. Установлено, что содержание массовой доли белка в молозиве коров второй группы составило 6,05%, что соответственно на 0,95 и 1,63% больше, чем в молозиве животных первой и третьей групп (рисунок 1). На 30 день после отела содержание белка в молоке коров первой и второй групп составило 2,93...2,98%, причем снижение содержание белка в молоке коров первой группы было достоверным ($P < 0,05$), в то время как в молоке животных третьей группы его содержание было выше и составило 3,04%. На 60 день лактации происходит дальнейшее увеличение содержания массовой доли белка в молоке животных всех групп, однако, наибольшее увеличение содержания белка установлено в молоке коров второй и третьей групп – на 0,50%, против 0,40% у животных первой группы.

По содержанию массовой доли жира (рисунок 1) молозиво животных первой и второй групп существенных различий между собой не имело (4,70%) и значительно уступало по данному показателю молозиву коров третьей группы, в котором содержание жира со-

ставляло 5,41%. Содержание жира в молоке коров на 30 день лактации оставалось наиболее высоким у животных второй и третьей групп – 4,02 и 4,13% соответственно, причем у животных третьей группы его содержание было достоверно выше, чем у животных первой группы ($P < 0,05$). На 60 день лактации отмечено увеличение содержания жира в молоке коров как первой, так и второй и третьей групп, однако у животных опытных групп его содержание в молоке было в среднем на 0,22% выше, чем у животных первой группы, а и максимально высоким (4,19%) – у животных третьей группы. У животных первой группы содержание жира в молоке имело тенденцию к увеличению.

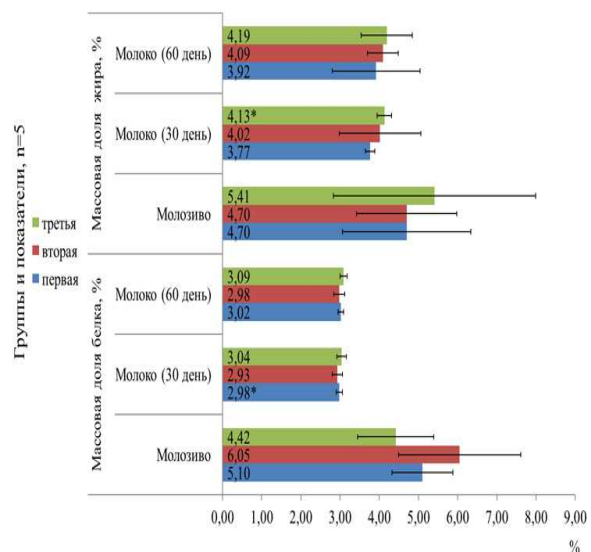


Рисунок 1 – Динамика содержания массовых долей жира и белка в молозиве и молоке коров

Следует отметить, что применение в составе рационов кормления животных различных по составу премиксов в комплексе с энергетическими кормовыми добавками на протяжении указанного выше периода времени повлияло на микроэлементный состав молока (рисунок 2). Так, у животных второй группы на 30 день лактации установлено большее, по сравнению с животными первой группы содержание цинка, меди, марганца, железа, кобальта и селена. Причем увеличение содержания меди и селена носило достоверный характер и составило соответственно 66,2% ($P < 0,01$) и 65,2% ($P < 0,05$). У животных третьей группы содержание всех изучаемых микроэлементов также было выше, чем у животных первой группы, однако, увеличение содержания меди и селена было еще более выраженным и составило соответственно 67,2% ($P < 0,001$) и 73,0% ($P < 0,01$). Однако, у животных второй группы установлено наибольшее содержание в молоке таких микроэлементов,

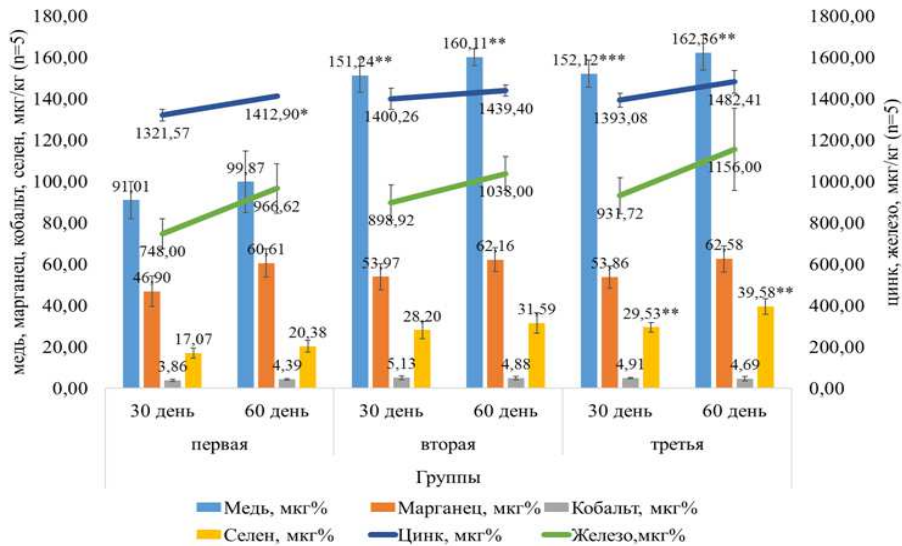


Рисунок 2 – Динамика содержания микроэлементов в молоке коров
Примечание: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,01$

как цинк, марганец и кобальт, в то время как максимальным содержанием меди, железа и селена характеризовалось молоко животных третьей группы. К 60 дню лактации у животных всех групп установлено увеличение содержания цинка, меди, марганца, железа и селена в молоке. У особей первой группы отмечена тенденция к увеличению содержания кобальта, в то время как у коров второй и третьей группы его содержание снизилось. У животных первой группы увеличение содержания цинка носило достоверный характер и составило 6,9% ($P < 0,05$). Также у коров второй и третьей групп содержание меди было достоверно выше, чем у животных первой группы на 60,3% ($P < 0,01$) и 62,6% ($P < 0,01$) соответственно. У особей третьей группы содержание селена было достоверно выше, чем у животных контрольной группы на 94,2% ($P < 0,01$). В целом на 60 день лактации у животных второй группы содержание кобальта в молоке было максимальным, а у животных третьей группы молоко характеризовалось наибольшим содержанием таких микроэлементов, как цинк, медь, марганец, железо, селен.

Выводы. Использование в рационах кормления стельных сухостойных и дойных коров кормовых добавок на основе пропиленгликоля, кальциевых солей жирных кислот и разработанных нами витаминно-минеральных премиксов приводит к изменению физико-химического состава молозива и молока. Ис-

пользование витаминно-минерального премикса П60-3/П в заключительные 15 дней сухостойного периода в комплексе с упомянутыми кормовыми добавками сопровождается максимальным содержанием массовой доли белка в молозиве (6,05%), а увеличение срока использования данного премикса до всей продолжительности сухостойного периода позволяет увеличить массовую долю жира в молозиве до 5,41%, однако, указанные изменения не носили достоверного характера. Установлено достоверное снижение массовой доли белка в молоке коров контрольной группы ($P < 0,05$) и достоверное увеличение массовой доли жира у животных третьей группы до 4,13% ($P < 0,05$) на 30 день лактации. Использование в рационах кормления стельных сухостойных коров витаминно-минеральных премиксов П60-3/2 и П60-3/П в комплексе с изучаемыми кормовыми средствами оказало влияние на содержание микроэлементов в молоке. Молоко коров второй и третьей групп характеризуется в целом большим содержанием микроэлементов. Содержание меди и селена в молоке животных упомянутых групп на 30 день лактации было достоверно выше, чем у животных первой группы. Содержание меди в молоке на 60 день лактации было также достоверно выше у животных данных групп, чем у особей первой группы. Достоверное увеличение содержания селена было характерно лишь для коров третьей группы.

Литература

1. Dann, H.M. Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows / H.M. Dann, G.A. Varga, D.E. Putman // J. Anim. Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 1778.
2. Baumgard, L.H. Does Negative Energy Balance (NEBAL) limit milk synthesis in early lactation? / L.H. Baumgard, L.J. Odens, J.K. Kay, R.P. Rhoads, M.J. Van Baale R.J. Collier // Anais 21^o Annual Southwest Nutrition and Management Conference, Tempe, AZ. – 2006. – P. 181 – 187.

3. Крупин, Е.О. Молочная продуктивность, состав и качество молока высокопродуктивных коров на фоне направленного регулирования обмена веществ / Е.О. Крупин, М.Г. Зухрабов, Ш.К. Шакиров // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2010. – Т. 203. – С. 134 – 140.
4. Крупин, Е.О. О некоторых результатах использования нового кормового концентрата в рационах дойных коров / Е.О. Крупин, Ш.К. Шакиров, М.Ш. Тагиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – № 6. – С. 22 – 25.
5. Никулин Ю.П., Никулина О.А., Котляров Ю.А. Минеральный состав молока коров при скармливании препарата «Лимлоп» // Аграрный вестник Приморья – 2016. – № 4 (4). – С. 30 – 31.
6. Семьянова Е.С. Изменение минерального состава молока при введении в рацион коров витартила // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 3 (41). – С. 264 – 266.
7. Юрина Н.А., Мачнева Н.Л., Козлова М.С., Колесник Ю.Н. Использование нетрадиционного компонента в качестве кормовой добавки / Н.А.Юрина, // Аграрный научный журнал – 2019. – №2. – С. 53 – 56.
8. Strusińska D., Mierzejewska J., Skok A. Concentration of mineral components β -carotene, vitamins A and E in cow colostrum and milk when using mineralvitamin supplements // Medycyna Weterynaryjna. – 2004. Vol. 60 (2). – P. 202 – 206.
9. Овсянников А.И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – 304 с.
10. Усович А.Т., Лебедев П.Т. Применение математической статистики при обработке экспериментальных данных в ветеринарии. – Омск: Западно-Сибирское кн. изд-во, 1970. – 43 с.

Сведения об авторах:

Крупин Евгений Олегович – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник, e-mail: e.krupin@knc.ru

Шакиров Шамиль Касымович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, главный научный сотрудник, e-mail: sh.shakirov@knc.ru

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ Казанский научный центр РАН, г. Казань, Россия.

Зухрабов Мирзабек Гашимович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой терапии и клинической диагностики, e-mail: terapia.daggau@mail.ru

ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет им. М.М. Джамбулатова», г. Махачкала, Россия

Тагиров Марсель Шарипзянович – доктор сельскохозяйственных наук, академик АН РТ, e-mail: m.tagirov@knc

Татарский научно-исследовательский институт сельского хозяйства ФИЦ Казанский научный центр РАН, г. Казань, Россия.

ABOUT SOME PECULIARITIES OF CHANGING THE PHYSICAL AND CHEMICAL COMPOSITION OF THE COW BREAST SECRET

Krupin E.O., Shakirov Sh.K., Zukhrabov M.G., Tagirov M.Sh.

Abstract. Studies have shown the effect on the physical and chemical parameters of beestings and milk of metabolic correctors used by animals in accordance with the scheme developed by the authors. The experiment was carried out on 30 cows of the Holstein breed contained in the agricultural factory “Plemzavod im. Lenin” of Atninsky district of the Republic of Tatarstan. The content of the mass fraction of fat, the mass fraction of protein in beestings and milk was determined on “Laktan 1-4” milk quality analyzer, the content of trace elements in milk was determined on “Analist 200” atomic absorption spectrophotometer according to the manufacturer’s method. The use of vitamin-mineral premix P60-3/P in the final 15 days of the dry period in combination with metabolic correctors is accompanied by a maximum content of protein mass fraction in beestings (6.0%), and an increase in the use of this premix to the entire duration of the dry period allows increasing the mass the proportion of fat in beestings is up to 5.41%, however, these changes were not reliable. A significant decrease in the mass fraction of protein in the milk of cows of the control group ($P < 0.05$) and a significant increase in the mass fraction of fat in animals of the third group to 4.13% ($P < 0.05$) on the 30th day of lactation were found. On day 30 of lactation, a significant increase in the content of copper and selenium in the milk of individuals of the second (66.2% ($P < 0.01$) and 65.2% ($P < 0.05$), respectively) and the third (67.2% (respectively $P < 0.001$) and 73.0% ($P < 0.01$)) groups. On the 60th day of lactation in animals of the first group, the increase in the zinc content in milk was reliable and amounted to 6.9% ($P < 0.05$). In cows of the second and third groups, the copper content was significantly higher than in animals of the first group by 60.3% ($P < 0.01$) and 62.6% ($P < 0.01$), respectively. In individuals of the third group, the selenium content was significantly higher than in animals of the first (control) group by 94.2% ($P < 0.01$). This article was prepared as part of the state task AAAA-A18-118031390148-1.

Key words: cow, diet, energy, beestings, milk, fat, protein, trace elements.

References

1. Dann H.M. Improving energy supply to late gestation and early postpartum dairy cows / H.M. Dann, G.A. Varga, D.E. Putman // J. Anim. Sci. – 1999. – Vol. 82. – P. 1778.
2. Baumgard L.H. Does Negative Energy Balance (NEBAL) limit milk synthesis in early lactation? / L.H. Baumgard, L.J. Odens, J.K. Kay, R.P. Rhoads, M.J. Van Baale R.J. Collier // Anais 21^o Annual Southwest Nutrition and Management Conference, Tempe, AZ. – 2006. – P. 181 – 187.
3. Krupin E.O. Milk productivity, composition and quality of milk of highly productive cows against the background of directional regulation of metabolism. [Molochnaya produktivnost, sostav i kachestvo moloka vysokoproduktivnykh korov na fone napravlennoogo regulirovaniya obmena veschestv]. / E.O. Krupin, M.G. Zukhrabov, Sh.K. Shakirov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoy akademii veterinarnoy meditsiny im. N.E. Baumana. - Scientific papers of

Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. – 2010. – Vol. 203. – P. 134 – 140.

4. Krupin E.O. About some results of using a new feed concentrate in the diets of dairy cows. [O nekotorykh rezultatakh ispolzovaniya novogo kormovogo konsentrata v ratsionakh doynykh korov]. / E.O. Krupin, Sh.K. Shakirov, M.Sh.Tagirov // *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - Dairy and beef cattle breeding.* – 2017. – № 6. – P. 22 – 25.

5. Nikulin Yu.P., Nikulina O.A., Kotlyarov Yu.A. The mineral composition of cow's milk when feeding the drug "Limlop". [Mineralnyy sostav moloka korov pri skarmlivanii preparata "Limlop"]. // *Agrarnyy vestnik Primorya – Agrarian Herald of Primore.* 2016. – № 4 (4). – P. 30 – 31.

6. Semyanova E.S. Change in the mineral composition of milk when Vitartil are introduced into the diet of cows. [Izmenenie mineralnogo sostava moloka pri vvedenii v ratsion korov vitartila]. // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – The herald of Orenburg State Agrarian University.* – 2013. – № 3 (41). – P. 264 – 266.

7. Yurina N.A., Machneva N.L., Kozlova M.S., Kolesnik Yu.N. The use of non-traditional component as a feed additive. [Ispolzovanie netraditsionnogo komponenta v kachestve kormovoy dobavki]. / N.A.Yurina, // *Agrarnyy nauchnyy zhurnal. - Agrarian Scientific Journal.* – 2019. – №2. – P. 53 – 56.

8. Strusińska D., Mierzejewska J., Skok A. Concentration of mineral components β -carotene, vitamins A and E in cow colostrum and milk when using mineralvitamin supplements // *Medycyna Weterynaryjna.* – 2004. Vol. 60 (2). – P. 202 – 206.

9. Ovsyannikov A.I. *Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve.* [Fundamentals of experimental work in animal husbandry]. – M.: Kolos, 1976. – P. 304.

10. Usovich A.T., Lebedev P.T. *Primenenie matematicheskoy statistiki pri obrabotke eksperimentalnykh dannykh v veterinarii.* [The use of mathematical statistics in the processing of experimental data in veterinary medicine]. – Omsk: Zapadno-Sibirskoye kn. izd-vo, 1970. – P. 43.

Authors:

Krupin Evgeniy Olegovich – Ph.D. of Veterinary sciences, leading researcher, e-mail: e.krupin@knc.ru

Shakirov Shamil Kasymovich - Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Chief Researcher, e-mail: sh.shakirov@knc.ru
"Federal Research Center "Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Tatar Scientific Research Institute of Agriculture - a separate structural unit of "Federal Research Center "Kazan Scientific Center of the Russian Academy of Sciences", Kazan, Russia

Zukhrabov Mirzabek Gashimovich - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Head of Therapy and Clinical Diagnostics Department, e-mail: terapia.daggau@mail.ru

Dagestan State Agrarian University named after M.M. Dzhambulatov, Makhachkala, Russia

Tagirov Marsel Sharipzyanovich - Doctor of Agricultural Sciences, Academician of the Academy of Sciences of the Republic of Tatarstan, e-mail: m.tagirov@knc

Tatar Scientific Research Institute of Agriculture, FRC Kazan Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Kazan, Russia