Научная статья
УДК 636.2.034
DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-2-70-74

ВЛИЯНИЕ КОРМОВЫХ ДОБАВОК В РАЦИОНЕ КОРОВ НА АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МОЛОКА

Хамит Харисович Тагиров[1], Эмилия Хамзиевна Латыпова[2]✉, Азамат Минигалеевич Калимуллин[3]
Ильнур Фаргатович Вагапов[4]

[1, 2, 3, 4] Башкирский государственный аграрный университет, Уфа, Россия
[1] tagirov57@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8940-5631
[2] emiliya.latypova@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-6794-4152
[3] kazamatm@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-5592-5417
[4] vagapv@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8548-0378

Резюме: *Питание животных, являясь одним из ключевых элементов внешней среды, оказывает значительное воздействие на показатели молочной продуктивности коров, а также на состав, технологические характеристики молока. В период лактации особенно важно обеспечить коров сбалансированным поступлением жизненно необходимых микронутриентов, которые играют ключевую роль в метаболических процессах и синтезе молочных компонентов. Комплекс Мегамикс-Оптилак представляет собой кормовой премикс, содержащий витамины (А, D3, Е, биотин), а также важнейшие микроэлементы (медь, цинк, марганец, кобальт, йод, селен) и макроэлементы (кальций, фосфор, магний), что делает его эффективным инструментом для оптимизации рациона и улучшения продуктивных показателей крупного рогатого скота.Целью работы является изучение влияния кормового премикса Мегамикс-Оптилак на молочную продуктивность крупного рогатого скота. Научно-хозяйственный опыт проводили в 2022-2023 годах в хозяйствах Чекмагушевского района Республики Башкортостан. Были сформированы 4 группы по 20 животных в каждой, отобранных по принципу аналогов и содержащихся в одинаковых условиях. Различие в группах заключалось в кормлении: животные I-III группы дополнительно получали премикс Мегамикс-Оптилак в дозировках 100, 150, 200 г/голову в день, тогда как контрольная группа премикс не получала. В ходе научно-хозяйственного опыта были проведены исследования биологической ценности молока, коров, получавших рацион, обогащённый витаминно-минеральным премиксом. Анализ полученных результатов свидетельствует о положительном влиянии исследуемого премикса на содержание белка в молоке (прирост составил 2,21-3,48%). Белок молока опытных групп так же отличился высокой биологической ценностью, что подтверждается анализом аминокислотного состава и расчетом аминокислотного скора.*

Ключевые слова: аминокислоты, белок, молоко, рацион, молочная продуктивность

Для цитирования: Тагиров Х. Х., Латыпова Э. Х., Калимуллин А. М., Вагапов И. Ф. Влияние кормовых добавок в рационе коров на аминокислотный состав молока // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2025. Т.10, № 2. С. 70-74. DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-2-70-74

Original article

THE EFFECT OF FEED ADDITIVES IN THE COWS DIET ON THE AMINO ACID COMPOSITION OF MILK

Khamit Kh. Tagirov [1], Emilia Kh. Latypova [2]✉, Azamat M. Kalimullin[3], Ilnur F. Vagapov[4]

[1, 2, 3, 4] Bashkir State Agrarian University, Ufa, Russia
[1] tagirov57@mail.ru, https://orcid.org/0000-0002-8940-5631
[2] emiliya.latypova@yandex.ru, https://orcid.org/0009-0007-6794-4152
[3] kazamatm@mail.ru, https://orcid.org/0009-0002-5592-5417
[4] vagapv@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-8548-0378

Abstract: Animal nutrition, being one of the key elements of the external environment, has a significant impact on the milk productivity of cows, as well as on the composition and technological characteristics of milk. During lactation, it is especially important to provide cows with a balanced intake of vital micronutrients, which play a key role in metabolic processes and the synthesis of dairy components. The Megamix-Optilak complex is a feed premix containing vitamins (A, D3, E, biotin), as well as essential trace elements (copper, zinc, manganese, cobalt, iodine, selenium) and macronutrients (calcium, phosphorus, magnesium), which makes it an effective tool for optimizing the diet and improving productivity cattle. The aim of the work is to study the effect of the feed premix Megamix-Optilak on the dairy productivity of cattle. Scientific and economic experience was conducted in 2022-2023 in the farms of the Chekmagushevsky district of the Republic of Bashkortostan. 4 groups of 20 animals each were formed, selected according to the principle of analogues and kept in the same conditions. The difference in the groups was in feeding: animals of groups I-III additionally received premix Megamix-Optilac in dosages of 100, 150, 200 g/ head per day, whereas the control group did not receive premix. In the course of scientific and economic experience, studies were conducted on the biological value of milk from cows receiving a diet enriched with vitamin and mineral premix. The analysis of the obtained results indicates a positive effect of the studied premix on the protein content in milk (an increase of 2.21-3.48%). The milk protein of the experimental groups was also distinguished by its high biological value, which is confirmed by the analysis of the amino acid composition and the calculation of the amino acid score.

© Тагиров Х. Х., Латыпова Э. Х., Калимуллин А. М., Вагапов И. Ф., 2025

Keywords: amino acids, protein, milk, diet, milk productivity

For citation: Tagirov, Kh. Kh., Latypova, E. Kh., Kalimullin, A. M., Vagapov, I. F. (2025). The effect of feed additives in the cows diet the amino acid composition of milk. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*. 10, 2. 70-74. (in Russ.) DOI: 10.55170/1997-3225-2025-10-2-70-74

Одним из ключевых факторов, обеспечивающих производство высококачественных молочных изделий для потребления населением, является применение в рецептуре готовой продукции молока, отличающегося высоким уровнем пищевой ценности [3,5].

Одним из наиболее значимых и определяющих критериев является биологическая ценность. Этот параметр несет в себе глубокий смысл и отражает, насколько хорошо аминокислотный состав белков, содержащихся в пище, соответствует физиологическим потребностям человеческого организма [4, 6].

Цель исследований: оценка эффективности использования премикса «Мегамикс-Оптилак» в рационах кормления дойных коров на основе изучения обмена веществ и энергии, молочной продуктивности и качественных характеристик молока.

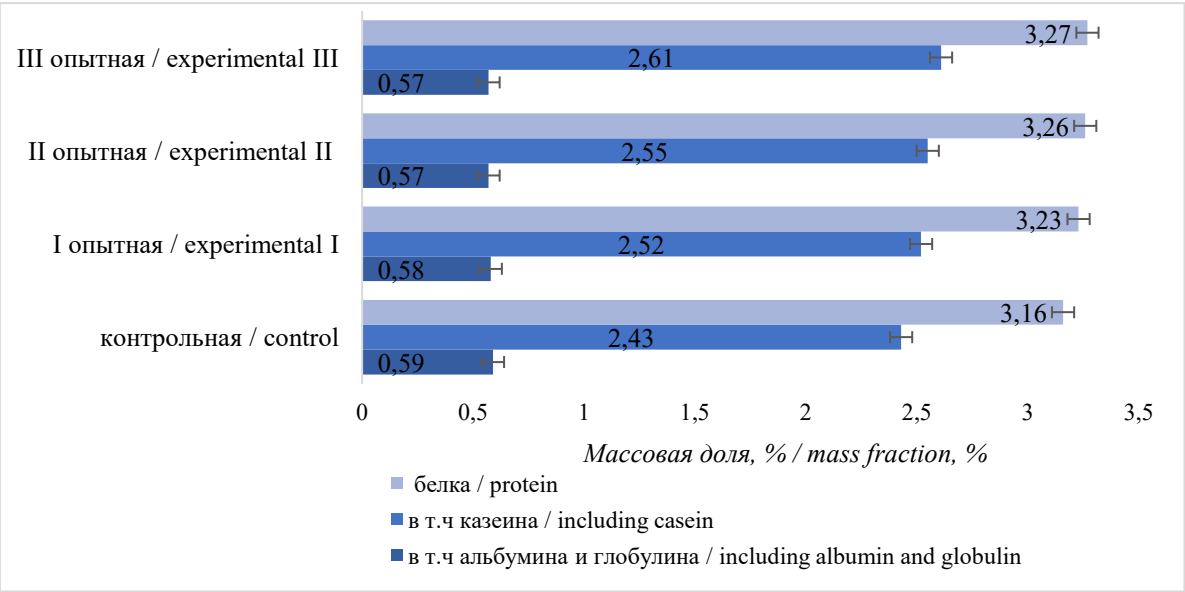
Материалы и методы исследования. Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями российских нормативных актов (Приказ Минздрава СССР № 755 от 12.08.1977 «О мерах по дальнейшему совершенствованию организационных форм работы с использованием экспериментальных животных») и «Guide for the Care and Use of Laboratory Animals» (National Academy Press, Washington, D.C., 1996). При проведении исследований были предприняты меры для обеспечения минимума страданий животных и уменьшения количества исследуемых опытных образцов.

Для проведения исследований по принципу аналогов с учетом происхождения, живой массы, молочной продуктивности, возраста в лактациях, физиологического состояния были сформированы 4 группы (контрольная и 3 опытных) голштинизированных коров черно-пестрой породы, по 20 голов в каждой. Дополнительно к основному рациону коровам I опытной группы скармливали премикс «Мегамикс-Оптилак» в составе комбикорма в дозе 100 г/голову в сутки, II опытной – 150 г/голову в сутки и III опытной группы – 200 г/голову в сутки. Коровы контрольной группы исследуемый премикс не получали [1, 2].

Лабораторную часть исследований проводили на базе кафедры технологии мясных, молочных продуктов и химии ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ в лаборатории технологии молока и молочных продуктов. В ходе исследования нами был проведен анализ содержания аминокислот в молоке коров, а также проведен расчет аминокислотного скора. Аминокислотный состав молока оценивался при помощи жидкостной хроматографии.

Анализ данных, полученных в ходе эксперимента, проводился с использованием пакета программного обеспечения «Statistica 10» (Stat Soft Inc.», США). Результаты представлены в виде среднего (M) и стандартной ошибки среднего (m). Достоверность различий сравниваемых показателей определяли по t-критерию Стьюдента. Достоверными считали значения при P≤0,05; P≤0,01; P≤0,001.

Результаты исследований. В ходе проведения исследований нами установлена закономерность между процессом синтеза белков молока, в частности казеина, и дозировкой кормового премикса (рис. 1).



Примечание: P≤0,05-0,001

Рис. 1. Составные элементы белка молока, %

Данные свидетельствуют, что у коров опытных групп процесс синтеза идёт в усиленном темпе. При сравнении полученных данных по содержанию белка от опытных групп, которым скармливали премикс, по отношению к контрольной группе нами зарегистрирован рост этого показателя на 2,21 %, 3,16 % и 3,48 % по группам соответственно. Превосходство I, II и III опытных групп по содержанию казеина над контрольной группой составило на 0,09 %, 0,12 % и 0,18 % соответственно (P≤0,05-0,001).

В ходе анализа нами выявлено, что отличие по содержанию сывороточных белков между пробами молока контрольной и опытных групп было не значительно. Разница между группами находилась в диапазоне 0,01-0,02 %. Эти данные приводят нас к заключению, что премикс Мегамикс-Оптилак не оказывает ощутимого влияния на содержание сывороточных белков при включении его в рацион дойных коров в различных дозировках.

Исследование показало, что в молоке коров контрольной и опытных групп наблюдались различия в содержании отдельных аминокислот (таблица 1).

Таблица 1

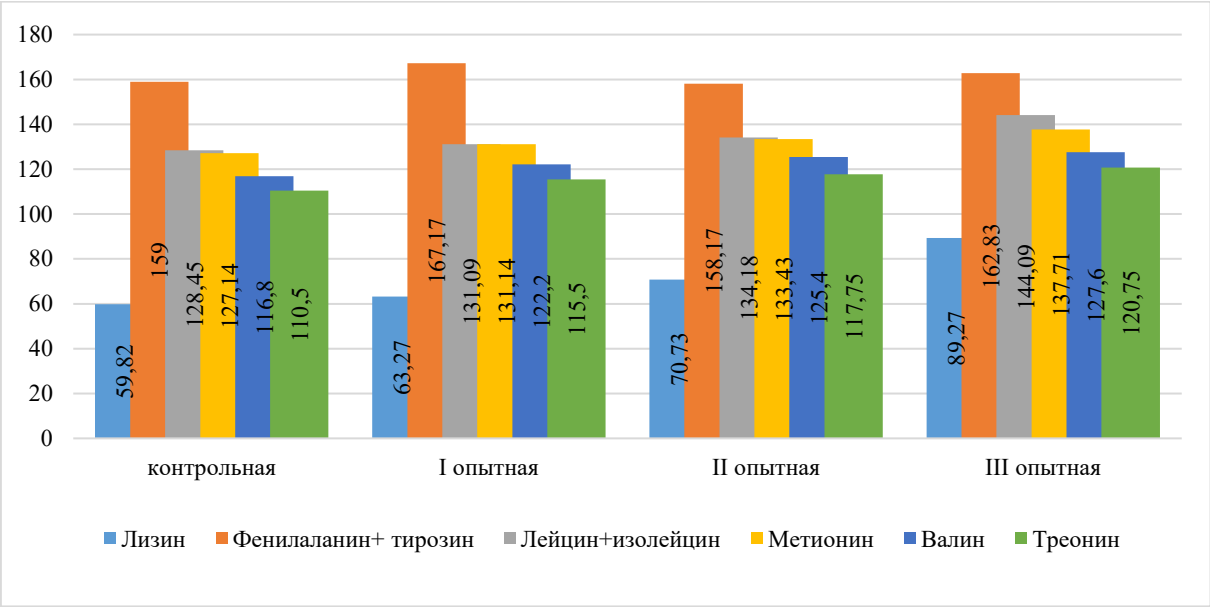
Содержание аминокислот в молоке, г/100 г белка

Наименование аминокислоты	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Тирозин	4,35±0,524	4,62±0,814	4,91±0,211	5,08±0,156*
Валин	5,84±0,13	6,11±0,16	6,27 ±0,603	6,38±0,12**
Аланин	3,38±0,612	3,54±0,670	3,66±0,318	3,75±0,156*
Фенилаланин	5,19±0,774	5,41±0,601*	4,58±0,521	4,69±0,743
Лизин	3,29±0,659	3,48±0,720	3,89±0,712	4,91±0,718*
Аргнин	1,51±0,343	1,59±0,513	1,71±0,372	1,75±0,432*
Треонин	4,42±0,01	4,62±0,235	4,71±0,552	4,83±0,944*
Гисцидин	1,97±0,430	2,01±0,371	2,12±0,483	2,2±0,234*
Метионин	4,45±0,38	4,59±0,89	4,67±0,322	4,82±0,543*
Лейцин+изолейцин	14,13±1,626	14,42±1,34	14,76±1,510	15,85±1,108*
Пролин	10,63±0,92	11,03±0,32	11,14±0,180	11,37±0,15*
Серин	4,97±0,69	5,23±0,364	5,49±0,493	5,62±0,979*
Глицин	1,85 ±0,445	1,97±0,377	2,12±0,200	2,23±0,339*

Примечание: P<0,05, P<0,01

Данные таблицы 1 свидетельствуют о положительном влиянии премикса «Мегамикс-Оптилак» на аминокислотный состав молока.

Чтобы оценить качество белка в продуктах питания, используются разнообразные подходы. Один из них заключается в сопоставлении состава незаменимых аминокислот в белке продукта с соответствующим составом в так называемом «идеальном белке» [4,7]. В нашем исследовании для определения биологической ценности молока мы применили метод аминокислотного скора, сравнивая его с «идеальным белком», который был установлен ФАО/ВОЗ.



Примечание: P≤0,05-0,001

Рис. 2. Аминокислотный скор, %

Расчет аминокислотного скора показал, что лизин является лимитирующей аминокислотой в контрольной и опытных группах. Среди опытных групп, максимальное значение аминокислотного скора по лизину наблюдалось в III опытной группе. Похожая тенденция наблюдалась в разрезе групп и по другим аминокислотам.

Таким образом, результаты проведенного исследования доказывают положительное влияние витаминно-минерального премикса «Мегамикс-Оптилак» на аминокислотный состав молока. Расчет аминокислотного скора показал, что в молоке коров III опытной группы увеличился аминокислотный скор по лизину на 29,45%, по фенилаланину+тирозину на 3,83%, по лейцину+изолейцину 15,64%, метионину на 7,57%, по валину на 10,8%; треонину на 10,25% по сравнению с молоком коров контрольной группы. Оптимальной дозировкой премикса, для добавления к рациону является 200 г/гол. в сутки.

Список источников

1. Латыпова Э. Х., Тагиров Х. Х., Кутлин Н. Г., Гафаров Ф. А. Молочная продуктивность коров при использовании в рационах премиксов // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2023. № 4(30). С. 64-70. EDN: PRYIGW

2. Латыпова Э. Х., Миронова И. В. Влияние витаминно-минеральных добавок в рационе кормления крупного рогатого скота на качество молока и молочных продуктов // Техника и технологии в животноводстве. 2023. № 4(52). С. 42-47. DOI: 10.22314/27132064-2023-4-42 EDN: IVBPOS

3. Оразов А., Надточий Л. А., Сафронова А. В. Оценка биологической ценности молока сельскохозяйственных животных // Техника и технология пищевых производств. 2019. Т. 49, № 3. С. 447-453. DOI: 10.21603/2074-9414-2019-3-447-453 EDN: ZYGLDG

4. Рудаков, О. Б., Рудакова Л. В.Аминокислотный анализ белков молока // Переработка молока. 2019. № 12(242). С. 32-35. DOI: 10.33465/2222-5455-2019-12-32-35 EDN: XLTAZB

5. Труфанова М. А. Современные требования к качеству и безопасности молока // Актуальные проблемы науки и техники. 2020. 2020. С. 1569-1570.

6. Bulgakov A. M., Khaustov V. N., Zhukov V. M., Ponamarev N. M., Motovilov K. Y., Lunitsyn, V. G. Improving milk nutritional value and processing properties through giving feed supplements to highly productive cows // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. IOP Publishing, 2021. Т. 640. №. 3. С. 032033. DOI: 10.1088/1755-1315/640/3/032033 EDN: KNOTKK

7. Nedelkov K., Harper M. T., Melgar A., Chen K., Raisanen S., Martins K. M. M. R., Hristov A. N. Acceptance of flavored concentrate premixes by young ruminants following a short-term exposure // Journal of dairy science. 2019. Т. 102, №. 1. С. 388-394. DOI: 10.3168/jds.2018-15400

References

1. Latypova, E. Kh., Tagirov, Kh. Kh., Kutlin, N. G. & Gafarov, F. A. (2023). Dairy productivity of cows when using premixes in diets. *Actual issues of agricultural biology*. 4(30). 64-70. (in Russ.)

2. Latypova, E. Kh. & Mironova, I. V. (2023). The effect of vitamin and mineral supplements in the diet of cattle on the quality of milk and dairy products. *Tekhnika i tekhnologii v zhivotnovodstve*. 4(52). 42-47. (in Russ.)

3. Orazov, A., Nadtochii, L. A. & Safronova, A. V. (2019). Assessment of the biological value of farm animal milk. *Tekhnika i tekhnologiia pishchevykh proizvodstv*. 49, 3. 447-453. (in Russ.)

4. Rudakov, O. B. & Rudakova, L. V. (2019). Amino acid analysis of milk proteins. *Pererabotka moloka*. № 12(242). 32-35. (in Russ).

5. Trufanova, M. A. (2020). Modern requirements for milk quality and safety. *Aktual'nye problemy nauki i tekhniki.* 1569-1570. (in Russ).

6. Bulgakov, A. M., Khaustov, V. N., Zhukov, V. M., Ponamarev, N. M., Motovilov, K. Y., & Lunitsyn, V. G. (2021). Improving milk nutritional value and processing properties through giving feed supplements to highly productive cows. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 640, 3, 032033. IOP Publishing.

7. Nedelkov, K., Harper, M. T., Melgar, A., Chen, K., Raisanen, S., Martins, K. M. M. R., & Hristov, A. N. (2019). Acceptance of flavored concentrates by young ruminants after short-term exposure. *Journal of Dairy Farming*, 102(1), 388-394.

Информация об авторах:
Х. Х. Тагиров – доктор сельскохозяйственных наук, профессор;
Э. Х. Латыпова – кандидат биологических наук, младший научный сотрудник;
А. М. Калимуллин – кандидат технических наук, доцент;
И. Ф. Вагапов – кандидат технических наук, соискатель.

Information about the authors:
Kh. Kh. Tagirov – Doctor of Agricultural Sciences, Professor;
E. Kh. Latypova – Candidate of Biological Sciences, Junior Researcher;
A. M. Kalimullin – Candidate of Technical Sciences, Associate Professor;
I. F. Vagapov – Candidate of Technical Sciences, Candidate.

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 10.03.2025; одобрена после рецензирования 13.05.2025; принята к публикации 27.05.2025.
The article was submitted 10.03.2025; approved after reviewing 13.05.2025; accepted for publication 27.05.2025.