

Владимир Иванович Косилов^{1✉}, Юсупжан Артыкович Юлдашбаев²,
Бакытканым Талаповна Кадралиева³

^{1,3}Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

²Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, Москва, Россия

¹kosilov_vi@bk.ru

²zoo@rgau-msha.ru

³bkadralieva@mail.ru

АМИНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ БЕЛКА МОЛОКА КОРОВ-ПЕРВОТЕЛОК

Цель исследования – изучение аминокислотного состава белка молока коров-первотелок разных генотипов в условиях Западного Казахстана. Исследование было проведено в ТОО АФ «Акас» Западно-Казахстанской области Республики Казахстан. Из числа коров-первотелок по принципу групп-аналогов с учетом происхождения, живой массы, физиологического состояния были сформированы 5 групп животных по 12 гол. в каждой. I группа – черно-пестрая, II группа – голштины немецкой селекции, III группа – голштины голландской селекции, IV группа – 1/2 голштины немецкой селекции × 1/2 черно-пестрая, V группа – 1/2 голштины голландской селекции × 1/2 черно-пестрая. У коров-первотелок всех генотипов большим содержанием в молоке отличались такие заменимые аминокислоты, как глутаминовая кислота, пролин, аспарагиновая кислота и серин. Концентрация глицина, аланина и тирозина была значительно ниже. При этом коровы-первотелки черно-пестрой породы I группы уступали сверстницам II–IV групп по содержанию в молоке аланина на 1,28–0,40 г/кг (25,45–36,36 %), глицина – на 0,18–0,30 г/л (25,35–42,25 %), серина – на 0,12–0,26 г/л (5,82–12,62 %), тирозина – на 0,14–0,19 г/л (10,53–14,29 %), но превосходили их по концентрации глутаминовой кислоты на 0,06–0,24 г/л (0,81–3,33 %) и пролина на 0,08–0,27 г/л (2,86–10,34 %). Минимальной величиной отличался белок молока коров-первотелок черно-пестрой породы I группы, максимальной – помесей IV и V групп, чистопородные голштины II и III групп занимали промежуточное положение. Так, животные черно-пестрой породы I группы уступали голштинским коровам-первотелкам немецкой селекции II группы по величине аминокислотного индекса на 1,15 %, голштинам голландской селекции III группы – на 2,30 %, помесям IV и V групп соответственно – на 5,75 и 5,75 %. Помеси IV и V групп превосходили по величине аминокислотного индекса коров-первотелок голштинской породы немецкой селекции II группы на 4,55 %, голштинов голландской селекции III группы – на 3,37 %, что обусловлено проявлениям эффекта гетерозиса по анализируемому признаку у помесных животных. Судя по аминокислотному составу, белки молока коров всех генотипов отличались высокой пищевой и биологической ценностью. Скрещивание коров черно-пестрой породы с голштинами зарубежной селекции способствовало улучшению этих признаков, о чем свидетельствует как содержание в белке незаменимых аминокислот, так и величина аминокислотного индекса.

Ключевые слова: коровы-первотелки, голштины голландской и немецкой селекции, аминокислотный состав, молоко

Для цитирования: Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А., Кадралиева Б.Т. Аминокислотный состав белка молока коров-первотелок // Вестник КрасГАУ. 2022. № 11. С. 151–157. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-151-157.

Vladimir Ivanovich Kosilov^{1✉}, Yusupzhan Artykovich Yuldashbaev²,

Bakytkanym Talapovna Kadralieva³^{1,3}Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia²Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural Academy, Moscow, Russia¹kosilov_vi@bk.ru²zoo@rgau-msha.ru³bkadralieva@mail.ru**AMINO ACID COMPOSITION OF FIRST-CALF COWS' MILK PROTEIN**

The purpose of research is to study the amino acid composition of the milk protein of first-calf heifers of different genotypes in the conditions of Western Kazakhstan. The study was conducted in LLP AF Akas of the West Kazakhstan Region of the Republic of Kazakhstan. From the number of first-calf heifers, according to the principle of groups-analogues, taking into account the origin, live weight, physiological state, 5 groups of animals were formed 12 animals in each. I group – black-and-white, II group – Holstein of German selection, III group – Holstein of Dutch selection, IV group – 1/2 Holstein of German selection × 1/2 black-and-white, V group – 1/2 Holstein of Dutch selection × 1/2 black-and-white. In first-calf heifers of all genotypes, such non-essential amino acids as glutamic acid, proline, aspartic acid and serine differed in high content in milk. The concentration of glycine, alanine and tyrosine was significantly lower. At the same time, first-calf heifers of the Black-and-White breed of group I were inferior to their peers of groups II–IV in terms of the content of alanine in milk by 1.28–0.40 g/kg (25.45–36.36 %), glycine by 0.18–0.30 g/l (25.35–42.25 %), serine – by 0.12–0.26 g/l (5.82–12.62 %), tyrosine – by 0.14–0.19 g/l (10.53–14.29 %), but exceeded them in the concentration of glutamic acid by 0.06–0.24 g/l (0.81–3.33 %) and proline by 0.08–0.27 g/l (2.86–10.34 %). The milk protein of first-calf heifers of the Black-and-White breed of the I group differed in the minimum value, the maximum – in the crossbreeds of the IV and V groups, the purebred Holsteins of the II and III groups occupied an intermediate position. Thus, animals of the Black-and-White breed of group I were inferior to Holstein first-calf cows of German selection of group II in terms of amino acid index by 1.15 %, Holsteins of Dutch selection of group III – by 2.30 %, crossbreeds of IV and V groups, respectively – by 5.75 and 5.75 %. Crossbreeds of groups IV and V exceeded the value of the amino acid index of first-calf heifers of Holstein breed of German selection of group II by 4.55 %, Holstein of Dutch selection of group III – by 3.37 %, which is due to the manifestations of the effect of heterosis on the analyzed trait in crossbred animals. Judging by the amino acid composition, milk proteins of cows of all genotypes were distinguished by high nutritional and biological value. Crossing cows of black-and-white breed with Holsteins of foreign selection contributed to the improvement of these traits, as evidenced by both the content of essential amino acids in the protein and the value of the amino acid index.

Keywords: first-calf heifers, Dutch and German Holsteins, amino acid composition, milk

For citation: Kosilov V.I., Yuldashbaev Yu.A., Kadraliyeva B.T. Amino acid composition of first-calf cows' milk protein // Bulliten KrasSAU. 2022;(11): 151–157. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2022-11-151-157.

Введение. Известно, что биологическая ценность молока, как продукта питания, во многом обусловлена массовой долей белка и его аминокислотным составом. При этом по концентрации незаменимых аминокислот белки молока считаются белками высокой биологической ценности [1–8].

Молоко – высокоэнергетический продукт питания, по химическому составу и пищевым свойствам оно не имеет аналогов среди других видов естественной пищи. Питательные свойства молока обусловлены его химическим составом и высокой степенью переваримости всех органических веществ. Пищевая ценность белков определяется качественным и количественным соот-

ношением отдельных аминокислот, образующих белок. Биологическая ценность белков определяется сбалансированностью аминокислотного состава и его усвояемостью. Она может быть оценена при сравнении его с аминокислотным составом эталонного белка, аминокислотный состав которого сбалансирован и идеально соответствует потребностям человеческого организма в каждой незаменимой аминокислоте [9–15].

Цель исследования – изучение аминокислотного состава белка молока коров-первотелок разных генотипов в условиях Западного Казахстана.

Объекты и методы. Исследование было проведено в ТОО АФ «Акас», Западно-Казах-

танской области Республики Казахстан. Из числа коров-первотелок по принципу групп-аналогов с учетом происхождения, живой массы, физиологического состояния были сформированы 5 групп животных по 12 гол. в каждой: I группа – черно-пестрая; II группа – голштины немецкой селекции; III группа – голштины голландской селекции; IV группа – 1/2 голштины немецкой селекции х 1/2 черно-пестрая; V группа – 1/2 голштины голландской селекции х 1/2 черно-пестрая. Коровы различных групп в течение всего периода исследования находились в одинаковых условиях кормления и содержания, принятых в хозяйстве, которые отвечали зоотехническим требованиям. Аминокислотный состав белков молока устанавливали методом тонкослойной хроматографии. Полученные данные были обработаны методом вариационной статистики по методу Стьюдента (Н.А. Плохинский, 1972) с помощью компьютерных программ с пакетами статистического анализа MS Excel, разницу считали достоверной при $P < 0,05$; $P < 0,01$; $P < 0,001$.

Результаты и их обсуждение. Полученные материалы мониторинга аминокислотного состава белков молока коров-первотелок подопытных групп свидетельствует о влиянии генотипа животных на этот признак (табл. 1). При этом белки молока коров-первотелок черно-пестрой породы I группы характеризовались минимальным количеством незаменимых аминокислот, помесей IV и V групп – максимальной суммой, чистопородные голштины II и III групп занимали промежуточное положение. Так, коровы-первотелки черно-пестрой породы I группы уступали голштинским сверстницам немецкой селекции II группы по величине анализируемого показателя на 0,44 г/кг (2,82 %), голштинам голландской селекции III группы на 0,61 г/кг (3,91 %), помесям IV и V групп – на 1,43 (9,17 %) и 1,38 г/кг (8,85 %) соответственно. В свою очередь, помеси IV и V групп превосходили голштинских сверстниц немецкой селекции II группы по сумме незаменимых аминокислот на 0,99 (6,17 %) и 0,94 г/кг (5,86 %), а их преимущество над коровами-голландской породы голландской селекции III группы составляло соответственно 0,82 (5,06 %) и 0,77 г/кг (4,75 %). Характерно, что независимо от генотипа коров-первотелок большим содержанием в молоке отличались такие незаменимые аминокислоты, как лейцин, арги-

нин, лизин, фенилаланин, концентрация гистидина, треонина и валина была существенно ниже.

При этом коровы-первотелки голштинской породы II и III групп и ее помеси с черно-пестрым скотом IV и V групп превосходили сверстниц черно-пестрой породы I группы по концентрации в молоке лейцина соответственно на 0,22 г/кг (6,20 %); 0,27 (7,61); 0,33 (9,30); 0,16 г/кг (4,51 %); по содержанию лизина – на 0,19 г/кг (9,31 %); 0,10 (4,90); 0,30 (14,71); 0,26 г/кг (12,74 %); фенилаланина – на 0,15 г/кг (7,35 %); 0,19 (9,31); 0,24 (11,76); 0,29 г/кг (14,22 %); валина – на 0,21 г/кг (12,80 %); 0,16 (9,76); 0,23 (14,02); 0,28 г/кг (17,07 %). При анализе межгрупповых различий по сумме заменимых аминокислот в молоке отличался такой же ранг распределения коров-первотелок разных генотипов, что и по общему количеству незаменимых аминокислот. При этом минимальным показателем отличались белки молока коров черно-пестрой породы I группы, максимальным – голштинских помесей IV и V групп, чистопородные голштины II и III групп занимали промежуточное положение. Так, коровы-первотелки черно-пестрой породы I группы уступали чистопородным голштинским сверстницам II и III групп по сумме заменимых аминокислот молока соответственно на 0,47 (2,63 %) и 0,38 г/кг (2,13 %), помесям IV и V групп – на 0,57 (3,19 %) и 0,56 г/кг (3,14 %). В свою очередь помеси IV и V групп превосходили голштинских сверстниц немецкой селекции II группы по величине анализируемого показателя на 0,10 (0,55 %) и 0,09 г/кг (0,49 %), а коров-первотелок голштинской породы голландской селекции III группы – на 0,19 (1,04 %) и 0,18 г/кг (0,99 %) соответственно. Установлено, что у коров-первотелок всех генотипов большим содержанием в молоке отличались такие заменимые аминокислоты, как глутаминовая кислота, пролин, аспарагиновая кислота и серин. Концентрация глицина, аланина и тирозина была значительно ниже. При этом коровы-первотелки черно-пестрой породы I группы уступали сверстницам II–IV групп по содержанию в молоке аланина на 1,28–0,40 г/кг (25,45–36,36 %), глицина – на 0,18–0,30 г/л (25,35–42,25 %), серина – на 0,12–0,26 г/л (5,82–12,62 %), терозина – на 0,14–0,19 г/л (10,53–14,29 %), но превосходили их по концентрации глутаминовой кислоты на 0,06–0,24 г/л (0,81–3,33 %) и пролина на 0,08–0,27 г/л (2,86–10,34 %).

Таблица 1

Аминокислотный состав молока коров-первотелок подопытных групп, г/кг

Аминокислота	Группа											
	I		II		III		IV		V			
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv		
Аргинин	2,55±0,38	1,48	2,46±0,40	1,53	2,48±0,55	1,60	2,77±0,71	1,94	2,70±0,67	1,89		
Гистидин	0,96±0,07	1,10	0,89±0,08	1,24	0,90±0,06	1,13	1,02±0,09	1,33	1,04±0,65	1,70		
Валин	1,64±0,14	2,10	1,85±0,16	1,93	1,80±1,88	2,14	1,87±0,20	1,91	1,92±0,21	2,14		
Изолейцин	1,74±0,18	1,94	1,66±0,20	1,88	1,70±0,21	1,94	1,77±0,19	1,29	1,80±0,23	2,04		
Лейцин	1,08±0,38	2,10	3,77±0,40	2,14	3,82±0,49	2,20	3,88±0,51	2,14	3,71±0,55	2,14		
Лизин	2,04±0,17	1,38	2,73±0,19	2,16	2,14±0,88	2,10	2,34±0,21	1,94	2,30±0,26	2,03		
Треонин	1,08±0,07	1,35	0,99±0,08	1,14	1,14±0,09	1,16	1,10±0,09	1,43	1,18±0,08	1,33		
Фенилаланин	2,04±0,14	2,06	2,19±0,16	2,14	2,23±0,18	2,33	2,28±0,26	2,04	0,33±0,33	2,14		
Всего незаменимых аминокислот	15,6		16,04		16,21		17,03		16,98			
Аспарагиновая кислота	2,33±0,22	1,43	2,41±0,21	1,44	2,12±0,18	2,14	2,22±0,20	1,43	2,24±0,23	1,81		
Аланин	1,10±0,08	2,14	1,38±0,10	1,91	1,40±0,09	1,38	1,49±0,09	1,33	1,50±0,11	1,96		
Глутаминовая кислота	7,44±0,60	1,82	7,20±0,44	1,93	7,28±0,53	2,04	7,33±0,66	1,88	7,38±0,70	1,90		
Глицин	0,71±0,08	2,10	1,01±0,09	1,90	0,98±0,10	1,88	0,89±0,08	1,93	0,97±0,11	2,03		
Серин	2,06±0,14	1,43	2,21±0,35	2,14	2,18±0,18	2,12	2,20±0,19	2,10	2,32±0,21	2,04		
Пролин	2,88±0,36	1,40	2,61±0,40	2,72	2,80±0,42	2,04	2,77±0,51	2,12	2,70±0,49	2,21		
Тирозин	1,33±0,48	1,36	1,50±0,51	1,44	1,47±0,44	1,36	1,52±0,38	1,94	1,50±0,44	1,93		
Всего заменимых аминокислот	17,85		18,32		18,23		18,42		18,41			
Всего аминокислот	33,45		34,36		34,44		35,45		35,29			
Аминокислотный индекс	0,87		0,88		0,89		0,92		0,92			

Межгрупповые различия по содержанию в жире молока коров-первотелок подопытных групп незаменимых и заменимых аминокислот обусловили разный уровень суммы всех аминокислот. Достаточно отметить, что коровы первотелки черно-пестрой породы I группы уступали голштинским сверстницам немецкой и голландской селекции II и III групп по сумме всех аминокислот молока соответственно на 0,91 (2,72 %) и 0,99 г/л (2,96 %), их помесям с черно-пестрым скотом IV и V групп – на 2,00 (5,98 %) и 1,84 г/кг (5,50 %). При этом помеси IV и V групп превосходили голштинов немецкой селекции II группы по величине анализируемого показателя соответственно на 1,09 (3,17 %) и 0,93 г/кг (2,71 %), а коров-первотелок голштинской породы голландской селекции III группы – на 1,01 (2,93 %) и 0,85 г/кг (2,47 %) соответственно.

Биологическая полноценность белков молока характеризуется соотношением незаменимых и заменимых аминокислот, или аминокислотным индексом. Установлено, что минимальной его величиной отличался белок молока коров-первотелок черно-пестрой породы I группы, максимальной – помесей IV и V групп, чистопородные голштины II и III групп занимали промежуточное положение. Так, животные черно-пестрой породы I группы уступали голштинским коровам-первотелкам немецкой селекции II группы по величине аминокислотного индекса на 1,15 %; голштинам голландской селекции III группы – на 2,30; помесям IV и V групп – соответственно на 5,75 и 5,75 %. В свою очередь, помеси IV и V групп превосходили по величине аминокислотного индекса коров-первотелок голштинской породы немецкой селекции II группы на 4,55 %, голштинов голландской селекции III группы – на 3,37 %, что обусловлено проявлением эффекта гетерозиса по анализируемому признаку у помесных животных.

Заключение. Таким образом, судя по аминокислотному составу, белки молока коров всех генотипов отличались высокой пищевой и биологической ценностью. Скрещивание коров черно-пестрой породы с голштинами зарубежной селекции способствовало улучшению этих признаков, о чем свидетельствует как содержание в белке незаменимых аминокислот, так и величина аминокислотного индекса.

Список источников

1. Федорова Е.Г., Смолин С.Г. Влияние генотипических и паратипических факторов на качество и свойства молока коровьего сырого для отрасли сыроделия // Вестник КрасГАУ. 2022. № 2 (179). С. 157–163. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-157-163. EDN OILXDO.
2. Макаров А.В. Морфо-биохимические и физико-химические показатели крови и молока в зависимости от состояния здоровья животных // Вестник КрасГАУ. 2008. № 4. С. 190–193. EDN JUGPKT.
3. Кадралиева Б.Т., Косилов В.И. Оценка безопасности и технологические свойства молока при производстве творога // Наука и образование. 2022. № 2-1 (67). С. 14–22.
4. Харламов А.В., Панин В.А., Косилов В.И. Влияние генов каппа-казеина и лактоглобулина на молочную продуктивность коров и белковый состав молока (обзор) // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 1 (81). С. 193–197. EDN XBGDQH.
5. Назарченко О.В., Четвертакова Е.В., Улимашев М.Б. Продуктивные качества коров черно-пестрой породы в зависимости от их возраста // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10 (175). С. 150–157. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-150-157.
6. Калугина Д.Н., Юрова Е.А. Характеристики белкового состава в формировании сроков годности молока ультрапастеризованного // Вестник КрасГАУ. 2021. № 10 (175). С. 165–172. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-165-172. EDN OGVKPC.
7. Влияние лазерного облучения биологически активных точек вымени на молочную продуктивность коров разного типа телосложения / В.И. Косилов [и др.] // Селекционно-генетические аспекты развития молочного скотоводства: сб. науч. тр. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. 90-летию со дня рождения видного государственного и политического деятеля Ш.И. Шихсаидова (Махачкала, 4–5 июля 2019 г.). Махачкала: Федер. аграр. науч. центр Республики Дагестан, 2019. С. 83–90.
8. Интенсивность роста телок черно-пестрой породы и ее помесей разных поколений с

- голштинами / Н.М. Губайдуллин [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2021. № 4 (60). С. 66–71. DOI: 10.31563/1684-7628-2021-60-4-66-72. EDN ABYSQB.
9. Эффективность использования комбикормов из местных кормов в рационах лактирующих коров / Ф.М. Раджабов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 2 (82). С. 236–241. EDN ZSQJYA.
 10. Быкова О.А., Маркелова Е.К., Косилов В.И. Содержание жира в молоке коров при использовании в рационе кормовых добавок на основе сапропеля // Вестник биотехнологии. 2020. № 1 (22). С. 6. EDN WSVRZF.
 11. Влияние кормовых добавок на химический состав молока коров / Ф.Н. Байгенов [и др.] // Современные проблемы зоотехнии: мат-лы II междунар. науч.-практ. конф., посвящ. памяти д-ра с.-х. наук, проф. Б.М. Муслимова (Костанай, 14 ноября 2019 г.). Костанай: Костанайский гос. ун-т им. А. Байтурсынова, 2019. С. 52–57. EDN QMETVI.
 12. Влияние скрещивания красного степного и черно-пестрого скота с симменталами на мясные качества помесей / В.И. Косилов [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2019. № 6 (80). С. 271–273.
 13. Косилов В.И., Юлдашбаев Ю.А. Пищевая ценность мышечной ткани молодняка черно-пестрой породы и ее помесей с голштинами // Вестник КрасГАУ. 2022. № 4 (181). С. 104–110. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-104-110. EDN TOZLNL.
 14. Молочная продуктивность коров-первотелок черно-пестрой, голштинской пород разной селекции и их помесей / Ю.А. Юлдашбаев [и др.] // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2022. № 2 (62). С. 107–112. DOI: 10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112. EDN AWUHOJ.
 15. Миронова И.В., Плешков А.В., Нигматьянов А.А. Состав и свойства молока коров при использовании энерго-углеводного корма // Наука. Образование. Инновации: сб. мат-лов II Междунар. науч.-практ. конф. (Мелеуз, 30.10.2020 г.) / Башкир. ин-т технологий и управления – филиал Москов. гос. ун-та технологий и управления им. К.Г. Разумовского (Первый казачий университет). Мелеуз, 2020. С. 65–70. EDN SNTMFT.

References

1. Fedorova E.G., Smolin S.G. Vliyanie genotipicheskikh i paratipicheskikh faktorov na kachestvo i svojstva moloka korov'ego syrogo dlya otrasli syrodeliya // Vestnik KrasGAU. 2022. № 2 (179). S. 157–163. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-2-157-163. EDN OILXDO.
2. Makarov A.V. Morfo-biohimicheskie i fiziko-himicheskie pokazateli krovi i moloka v zavisimosti ot sostoyaniya zdorov'ya zhivotnyh // Vestnik KrasGAU. 2008. № 4. S. 190–193. EDN JUGPKT.
3. Kadralieva B.T., Kosilov V.I. Ocenka bezopasnosti i tehnologicheskie svojstva moloka pri proizvodstve tvoroga // Nauka i obrazovanie. 2022. № 2-1 (67). S. 14–22.
4. Harlamov A.V., Panin V.A., Kosilov V.I. Vliyanie genov kappa-kazeina i laktoglobulina na molochnuyu produktivnost' korov i belkovyj sostav moloka (obzor) // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 1 (81). S. 193–197. EDN XBGDQH.
5. Nazarchenko O.V., Chetvertakova E.V., Ulimbashev M.B. Produktivnye kachestva korov cherno-pestroj porody v zavisimosti ot ih vozrasta // Vestnik KrasGAU. 2021. № 10 (175). S. 150–157. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-150-157.
6. Kalugina D.N., Yurova E.A. Harakteristiki belkovogo sostava v formirovanii srokov godnosti moloka ul'trapasterizovannogo // Vestnik KrasGAU. 2021. № 10 (175). S. 165–172. DOI: 10.36718/1819-4036-2021-10-165-172. EDN OGVKPC.
7. Vliyanie lazernogo oblucheniya biologicheskii aktivnykh toчек vymeni na molochnuyu produktivnost' korov raznogo tipa teloslozheniya / V.I. Kosilov [i dr.] // Selekcionno-geneticheskie aspekty razvitiya molochnogo skotovodstva: sb. nauch. tr. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, posvyasch. 90-letiyu so dnya rozhdeniya vidnogo gosudarstvennogo i politicheskogo deyatelya Sh.I. Shihsaidova (Mahachkala, 4-5 iyulya 2019 g.). Mahachkala:

- Feder. agrar. nauch. centr Respubliki Dagestan, 2019. S. 83–90.
8. Intensivnost' rosta telok cherno-pestroj porody i ee pomesej raznyh pokolenij s golshtinami / *N.M. Gubajdullin* [i dr.] // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 4 (60). S. 66–71. DOI: 10.31563/1684-7628-2021-60-4-66-72. EDN ABYSQB.
 9. `Effektivnost' ispol'zovaniya kombikormov iz mestnyh kormov v racionah laktiruyuschih korov / *F.M. Radzhabov* [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 2 (82). S. 236–241. EDN ZSQJYA.
 10. *Bykova O.A., Markelova E.K., Kosilov V.I.* Soderzhanie zhira v moloke korov pri ispol'zovanii v racione kormovyh dobavok na osnove sapropelya // Vestnik biotekhnologii. 2020. № 1 (22). S. 6. EDN WSVRZF.
 11. Vliyanie kormovyh dobavok na himicheskij sostav moloka korov / *F.N. Bajgenov* [i dr.] // Sovremennye problemy zootehnii: mat-ly II mezhdunar. nauch.-prakt. konf., posvyasch. pamyati d-ra s.-h. nauk, prof. B.M. Muslimova (Kostanaj, 14 noyabrya 2019 g.). Kostanaj: Kostanajskij gos. un-t im. A. Bajtursynova, 2019. S. 52–57. EDN QMETVI.
 12. Vliyanie skreschivaniya krasnogo stepnogo i cherno-pestrogo skota s simmentalami na myasnye kachestva pomesej / *V.I. Kosilov* [i dr.] // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2019. № 6 (80). S. 271–273.
 13. *Kosilov V.I., Yuldashbaev Yu.A.* Pischevaya cennost' myshechnoj tkani molodnyaka cherno-pestroj porody i ee pomesej s golshtinami // Vestnik KrasGAU. 2022. № 4 (181). S. 104–110. DOI: 10.36718/1819-4036-2022-4-104-110. EDN TOZLNL.
 14. Molochnaya produktivnost' korov-pervotelok cherno-pestroj, golshtinskoj porod raznoj selekcii i ih pomesej / *Yu.A. Yuldashbaev* [i dr.] // Vestnik Bashkirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2022. № 2 (62). S. 107–112. DOI: 10.31563/1684-7628-2022-62-2-107-112. EDN AWUHO.
 15. *Mironova I.V., Pleshkov A.V., Nigmat'yanov A.A.* Sostav i svojstva moloka korov pri ispol'zovanii `energo-uglevodnogo korma // Nauka. Obrazovanie. Innovacii: sb. mat-lov II Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (Meleuz, 30.10.2020 g.) / Bashkir. in-t tehnologij i upravleniya – filial Moskov. gos. un-ta tehnologij i upravleniya im. K.G. Razumovskogo (Pervyj kazachij universitet). Meleuz, 2020. S. 65-70. EDN SNTMFT.

Статья принята к публикации 07.09.2022 / The article accepted for publication 07.09.2022.

Информация об авторах:

Владимир Иванович Косилов¹, профессор кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Юсупжан Артыкович Юлдашбаев², декан факультета зоотехнии и биологии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

Бакытканым Талаповна Кадралиева³, аспирант кафедры технологии производства и переработки продукции животноводства

Information about the authors:

Vladimir Ivanovich Kosilov¹, Professor at the Department of Technology of Production and Processing of Livestock Products, Doctor of Agricultural Sciences, Professor

Yusupzhan Artykovich Yuldashbaev², Dean of the Faculty of Animal Science and Biology, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Academician at the Russian Academy of Sciences

Bakytkanym Talapovna Kadralieva³, Postgraduate Student at the Department of Production Technology and Processing of Livestock Products