

Научная статья

УДК 619.636.2.082

doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-2-59-65

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОКА КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ИММУНОМОДУЛЯТОРА В СУХОСТОЙНЫЙ ПЕРИОД**Владимир Александрович Теняков^{1✉}, Хамидулла Балтуханович Баймишев², Мурат Хамидуллоевич Баймишев³**^{1, 2, 3} Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия¹ tenykov72@list.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9288-1009>² Baимishev_M@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>³ Baимishev_HB@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>

Резюме. Целью исследований являлось обоснование использованию препарата «Иммунофарм» для стимуляции метаболических процессов у высокопродуктивных коров после длительной лактации с целью предупреждения проявления родовых субклинических маститов. Для того чтобы провести исследования нами подобрано по признаку аналогичности 40 голов коров, которые затем были разделены на четыре группы по 10 животных в каждой (контрольная, подопытная-1, подопытная-2, подопытная-3). «Иммунофарм» иницировали подопытным группам коров через 30-35 дней от начала сухостоя трехкратно через каждые семь дней и двукратно после отела через 48 часов с разрывом 12 часов (подопытная первая группа – 4,0 мл; подопытная вторая – 6,0 мл; подопытная третья – 8,0 мл). Контрольной группе коров препарат «Иммунофарм» не инъектировали. В течении эксперимента все коровы содержались и кормились одинаково. На основе проведенного научного эксперимента сделан вывод о позитивном воздействии препарата «Иммунофарм» на уровень обмена веществ у коров. Применение указанного препарата в дозе 6,0 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 7 дней после запуска, осуществленного у коров второй подопытной группы, дало следующие изменения в показателях плазмы крови на 10-й день после отела по сравнению с контрольной группой: увеличение содержания в плазме крови коров иммуноглобулина G на 87,32 ед/л, общего белка на 7,02 г/л, α-глобулинов на 2,89 %, повышение концентрации уровня глюкозы на 0,57 ммоль/л, общего кальция на 0,39 ммоль/л, содержания щелочного резерва на 2,94 обСО²%, снижение содержания β-глобулинов на 1,74, уровня общего билирубина на 4,22 мкмоль/л, уровня фермента АлАТ на 10,58 ед/л, уровня фермента АсАТ на 16,9 ед/л. Качественные показатели молока также продемонстрировали улучшения: содержание белка и жира превысило градиенты контрольной группы. Однако, высокий уровень соматических клеток у животных контрольной группы свидетельствует о наличии воспалительного процесса в молочной железе. Это подтверждается результатами исследования молока как у коров контрольной группы, так и у особей первой подопытной группы, что подтверждается результатами исследования молока у коров контрольной и подопытной первой групп.

Ключевые слова: мастит, кровь, профилактика, молоко, метаболизм.

Для цитирования: Теняков В. А., Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х. Биохимические показатели крови и качественные показатели молока коров при использовании иммуномодулятора в сухостойный период // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2024. №2. С. 59-65. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-2-59-65

Scientific article

BIOCHEMICAL BLOOD PARAMETERS AND QUALITATIVE INDICATORS OF COW'S MILK WHEN USING AN IMMUNOMODULATOR IN THE DRY PERIOD**Vladimir A. Tenyakov^{1✉}, Hamidulla B. Baymishev², Murat H. Baymishev³,**^{1, 2, 3} Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia¹ tenykov72@list.ru, <http://orcid.org/0000-0001-9288-1009>² Baимishev_M@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>³ Baимishev_HB@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>

Abstract. The aim of the research was to substantiate the use of the drug «Immunopharm» to stimulate metabolic processes in highly productive cows after prolonged lactation in order to prevent the manifestation of generic subclinical mastitis. In order to conduct research, we selected 40 heads of cows based on similarity, which were then divided into four groups of 10 animals each (control, experimental-1, experimental-2, experimental-3). «Immunopharm» was initiated in experimental groups of cows 30-35 days after the start of dry cows three times every seven days and twice after calving after 48 hours with a gap of 12 hours (experimental first group – 4.0 ml; experimental second group – 6.0 ml; experimental third group – 8.0 ml). The Immunopharm preparation was not injected into the control group of cows. During the experiment, all cows were kept and fed in the same way. Based on the conducted scientific experiment, a conclusion was made about the positive effect of the preparation «Immunopharm» on the level of metabolism in cows. The use of this preparation at a dose of 6.0 ml intramuscularly three times with an interval of 7 days after running period, carried out in cows of the second experimental group, gave the following changes in blood plasma parameters on the 10th day after calving compared with the control group: an increase in the content of immunoglobulin G in the blood plasma of cows by 87.32 units / l, total protein by 7.02 g/l, α -globulins by 2.89%, increase in glucose concentration by 0.57 mmol/L, total calcium by 0.39 mmol/L, alkaline reserve content by 2.94%, decrease in β -globulins by 1.74, the level of total bilirubin by 4.22 mmol/l, the level of the enzyme AlAT by 10.58 units / l, the level of the enzyme AsAT by 16.9 units / l. Milk quality indicators also showed improvements: the protein and fat content exceeded the gradients of the control group. However, the high level of somatic cells in animals of the control group indicates the presence of an inflammatory process in the mammary gland. This is confirmed by the results of milk research in both cows of the control group and in individuals of the first experimental group, which is confirmed by the results of milk research in cows of the control and experimental first groups.

Key words: mastitis, blood, prevention, milk, metabolism.

For citation: Tenyakov, V. A., Baymishev, H. B. & Baymishev, M. H. (2024). Biochemical blood parameters and qualitative indicators of cow's milk when using an immunomodulator in the dry period. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2024, 2, 59-65. doi: 10.55170/1997-3225-2024-9-2-59-65

В настоящее время в молочном скотоводстве Российской Федерации возникла острая проблема импортозамещения в целях повышения молочной продуктивности у коров [4, 9, 14]. Проблема мастита у коров является важным и актуальным вопросом для молочного скотоводства и имеет два направления – это профилактика и лечение препаратами, не содержащими антибиотики [2, 6, 11]. Учитывая, что мастит существенно снижает производственно-продуктивную эффективность использование высокопродуктивных коров сокращая срок их продуктивного долголетия и имеет широкое распространение, разработка новых приемов предупреждения воспаления молочной железы актуальна [1, 5, 7]. Изучение влияния иммуномодуляторов на обмен веществ и качество молока может быть полезным для разработки методов профилактики и улучшения состояния здоровья животных [3, 6, 10, 12]. По данным ряда авторов, проведение исследований биохимических показателей крови во взаимосвязи с качеством молока у высокопродуктивных коров с целью профилактики субклинического мастита, за счет использования кормовых добавок, правильного раздоя коров, повышения показателей естественной резистентности организма имеет важное значение [8, 13, 15, 16].

Проведение такого исследования позволит получить конкретные данные о влиянии препарата на показатели крови и качество молока, что в свою очередь может способствовать разработке рекомендаций по оптимальному применению доз «Иммунофарм» для профилактики субклинического мастита у высокопродуктивных коров.

Цель исследований – дать обоснование использованию препарата «Иммунофарм» для стимуляции метаболических процессов у высокопродуктивных коров после длительной лактации с целью предупреждения проявления родовых субклинических маститов. В результате проведенных исследований были выполнены следующие задачи:

1. Изучить биохимические показатели сыворотки крови коров до и после инъекции препарата «Иммунофарм».

2. Установить влияние биохимических показателей сыворотки крови коров на качественные показатели молока.

Материалы и методы исследований. Эксперимент выполнялся на коровах голштино-фризской породы в хозяйстве ГУП СО «Купинское» с величиной удоя за лактацию 9,500-10,000 кг и более. Для того чтобы провести исследования нами подобрано по признаку аналогичности 40 голов коров, которые затем были разделены на четыре группы по 10 животных в каждой (контрольная, подопытная-1, подопытная-2, подопытная-3).

Препарат «Иммунофарм» в своем составе содержит в виде активного вещества муравьиный альдегид, хлористый натрий и дистиллированную воду внешне это прозрачная жидкость и вводится животным внутримышечно. Препарату присуще свойство стимулировать обменные процессы организма за счет способности воздействовать на клеточный иммунитет, метаболизм и энергетические процессы.

«Иммунофарм» инициировали подопытным группам коров через 30-35 дней от начала сухостоя трехкратно через каждые семь дней и двукратно после отела через 48 часов с разрывом 12 часов (подопытная первая группа – 4,0 мл; подопытная вторая – 6,0 мл; подопытная третья – 8,0 мл). Контрольной группе коров препарат «Иммунофарм» не инъектировали. В течении эксперимента все коровы содержались и кормились одинаково.

В течении эксперимента у животных проводили взятие крови из хвостовой вены в утренние часы до раздачи кормов.

В течении проведения эксперимента были проанализированы показатели плазмы крови, с использованием общепринятых и специфических методик исследования, такие как биуретовый метод определения уровня общего белка, нефелометрический метод определения белковых фракций, анализатор Osmetech OPTL CCA использовали для определения концентрации глюкозы, с помощью биохимического фотометра Staf fax 1904, определяли концентрацию в плазме крови фосфора и альбумина. Концентрацию ферментов АлАТ, АсАТ определяли с помощью реактивов Био-Тест. Уровень билирубина общего определялся по методике Поппера. Для исследования показателя крови использовалось сертифицированное оборудование в гематологической и биохимической лабораториях Самарского ГАУ и Самарского ГМУ. Качественные показатели и количество соматических клеток в молоке у коров в зависимости от дозы введения препарата «Иммунофарм» определяли с помощью прибора «Соматос-Мини». Диагностику субклинического мастита проводили на 10 день после отела с использованием препарата «Кенотест».

Цифровой материал был проанализирован с использованием методов биометрической вариационной статистики, которые позволяют определить степень достоверности различий между сравниваемыми показателями. Для этого был использован критерий Стьюдента, который позволил оценить статистическую значимость полученных результатов.

Результаты исследований. На основании анализа, установлено, что иммунологические, биохимические показатели сыворотки крови коров до и после использования препарата «Иммунофарм» неодинаковы (табл. 1).

Из предоставленных данных следует, что уровень иммуноглобулина G (IgG) в сыворотке крови коров был определен в различные физиологические периоды и у разных групп животных с учетом дозы введения препарата «Иммунофарм». Уровень IgG является важным показателем гуморального иммунитета и используется для оценки эффективности иммуномодуляторов.

По результатам исследования установлено, что уровень IgG в сыворотке крови коров контрольной группы был ниже порогового значения как в период после запуска, так и к концу сухостойного периода. Однако у коров, которым не вводили препарат «Иммунофарм», уровень IgG был ниже, чем показатель подопытных групп животных на 30-35 день после запуска и на 10 день после отела. В частности, уровень IgG у коров второй на 87,32 ед/л и третьей подопытной группы коров на 89,09 ед./л был выше, чем у контрольной группы.

Проведенными исследованиями по изучению содержания общего белка и белковых фракций в сыворотке крови определено отличие их показателя у коров исследуемых групп в зависимости от дозы введения препарата «Иммунофарм». Уровень общего белка у коров контрольной группы был на 7,02 г/л и 7,05 г/л ниже, чем у коров второй и третьей подопытных групп, которым вводили препарат «Иммунофарм» в дозе 6,0 и 8,0 мл. Кроме того, содержание белковых фракций (α -глобулинов, β -глобулинов, γ -глобулинов) также зависело от дозы введения препарата «Иммунофарм».

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови исследуемых групп коров

Показатель	Через 30-35 дней после запуска	На 10 день после отела			
		группы животных			
		контрольная	подопытная-1	подопытная-2	подопытная-3
Иммуноглобулины, Гед/л	1085,20±33,78	1140,56±28,84	1177,16±29,43	1227,88±16,12*	1229,65±15,72*
Общий белок, г/л	64,18±1,16	67,16±0,83	68,29±0,55	74,18±0,76*	74,21±0,49*
Белковые фракции г/л, в т.ч. альбумины, г/л	36,18±0,42	38,46±0,64	41,16±0,77	43,19±0,48	42,87±0,52
	глобулины, г/л, в т.ч.	63,82±0,37	61,54±0,49	58,84±0,67	56,81±0,37
α-глобулины	15,12±0,76	15,62±0,48	16,02±0,34	18,51±0,61	18,46±0,59
β-глобулины	18,25±0,57	18,16±0,62	17,67±0,53	16,42±0,46	16,44±0,61
γ-глобулины	29,45±0,44	27,76±0,62	25,15±0,46	21,88±0,50	22,23±0,32
Билирубин общий, мкмоль/л	9,27±0,32	7,40±0,49*	5,69±0,73*	3,18±0,42	3,15±0,25
АлАТ, ед.л	98,86±4,02	86,72±3,12*	82,18±4,16	76,14±2,05	71,22±2,16
АсАТ, ед.л	112,35±3,08	106,25±3,18*	101,65±3,87	90,16±1,75	89,76±2,03
Глюкоза, ммоль/л	2,24±0,05	2,39±0,08	2,46±0,07	2,96±0,05*	2,92±0,04*
Общий кальций, ммоль/л	2,24±0,04	2,36±0,07	2,42±0,05	2,75±0,04*	2,72±0,03*
Неорганический фос- фор, ммоль/л	1,38±0,07	1,43±0,04	1,47±0,06	1,70±0,05	1,73±0,08
Щелочной резерв, об СО ₂ , %	43,18±0,37	45,18±0,27	45,39±0,48	48,12±0,31*	48,43±0,27*

Таким образом, из представленных данных можно сделать вывод о том, что применение препарата «Иммунофарм» увеличивало уровень IgG и общего белка, а также влияло на содержание белковых фракций в сыворотке крови коров. Это свидетельствует о положительном воздействии препарата на иммунитет и обменные процессы у коров. Снижение продуктов распада белка (билирубина общего) до порогового уровня у коров второй и третьей подопытных групп также указывают на нормализацию белкового обмена в их организме. Характеризуя углеводный обмен, мы отмечаем, что у коров второй и третьей подопытных групп концентрация глюкозы на 0,57 ммоль/л и на 0,53 ммоль/л выше по сравнению с их аналогами из контрольной группы.

Из проведенных исследований следует, что использование иммуномодулятора органического происхождения «Иммунофарм» оказало положительное влияние и на состояние минерального обмена веществ у высокопродуктивных коров. Показатели концентрации общего кальция в сыворотке крови коров контрольной группы был ниже на 0,39 ммоль/л и на 0,36 ммоль/л, чем у их сверстников из второй и третьей подопытных групп. Концентрация неорганического фосфора в плазме крови коров второй и третьей подопытных групп на 0,27 ммоль/л и 0,30 ммоль/л была выше, чем в контрольной группе коров.

Концентрация щелочного резерва в плазме крови у жвачных животных указывает не только на кислотно-щелочное равновесие, но и на состояние гомеостаза. Так концентрация щелочного резерва в плазме крови у коров контрольной группы на -2,94 обСО₂% и на 3,25 обСО₂%, ниже, чем концентрация у животных второй третьей подопытных групп.

Таблица 2

Показатели качества молока у исследуемых групп коров на 10 день после отела

Показатели качества молока						
Группы животных	Плотность, кг/м ³	Кислотность, °Т	Содержание жира, %	Содержание белка, %	Содержание соматических клеток, тыс./см ³	Удой молока, кг
Контрольная	1025,16±8,92	18,20±0,10	3,76±0,07	3,12±0,03	760,32±28,36	28,40±3,70
подопытная-1	1026,43±8,16	18,10±0,12	3,77±0,06	3,14±0,04	580,41±30,16	29,15±4,20
подопытная-2	1028,13±6,72	16,40±0,05	3,85±0,04	3,21±0,05	410,18±19,82	30,18±3,56
подопытная-3	1027,63±5,86	16,50±0,08	3,86±0,07	3,22±0,07	412,36±20,02	29,87±4,17

Данные таблицы 2 показывают, что использование препарата «Иммунофарм» в период сухостоя оказывает положительное влияние на качественные показатели молока высокопродуктивных коров. При этом эффект зависит от дозы препарата.

Например, плотность молока у коров контрольной группы составила 1025,16 кг/м³, что на 2,97 кг/м³ меньше, чем у коров второй подопытной группы, которым вводили препарат «Иммунофарм» в дозе 6,0 мл. Кислотность молока у животных контрольной группы также отличалась от кислотности у коров подопытных групп. Содержание жира и белка в молоке также различалось в различных группах.

Интересно отметить, что удой молока за сутки в контрольной группе коров составил 28,40 кг, что на 1,78 кг молока меньше, чем у животных второй подопытной группы.

Содержание соматических клеток в молоке коров также отличалось в различных группах. Например, у коров контрольной группы содержание соматических клеток было выше порогового значения на 260,32 тыс./см³, а у коров подопытной второй группы был ниже на 89,82 тыс./см³, а в третьей подопытной группе был ниже на 87,94 тыс./см³.

Таким образом, использование препарата «Иммунофарм» оказывает положительное влияние на качество молока у коров, и данные изменения зависят от дозировки препарата. Кроме того, результаты исследований на субклинический мастит также свидетельствуют о положительном влиянии препарата на состояние молочной железы у коров.

Заключение. На основе проведенного научного эксперимента следует сделать вывод о позитивном воздействии препарата «Иммунофарм» на уровень обмена веществ у коров. Применение указанного препарата в дозе 6,0 мл внутримышечно трехкратно с интервалом 7 дней после запуска, осуществленного у коров второй подопытной группы, дало следующие изменения в показателях плазмы крови на 10-й день после отела по сравнению с контрольной группой: увеличение содержания в плазме крови коров иммуноглобулина G на 87,32 ед./л, общего белка на 7,02 г/л, α-глобулинов на 2,89 %, повышение концентрации уровня глюкозы на 0,57 ммоль/л, общего кальция на 0,39 ммоль/л, содержания щелочного резерва на 2,94 обСО²%, снижение содержания β-глобулинов на 1,74, уровня общего билирубина на 4,22 мкмоль/л, уровня фермента АлАТ на 10,58 ед./л, уровня фермента АсАТ на 16,9 ед./л.

Качественные показатели молока также продемонстрировали улучшения: содержание белка и жира превысило градиенты контрольной группы. Однако, высокий уровень соматических клеток у животных контрольной группы свидетельствует о наличии воспалительного процесса в молочной железе. Это подтверждается результатами исследования молока как у коров контрольной группы, так и у особей первой подопытной группы, что подтверждается результатами исследования молока у коров контрольной и подопытной первой групп.

Таким образом, исследования подтверждают положительное воздействие препарата «Иммунофарм» на биохимические параметры крови и качественные характеристики молока у высокопродуктивных коров, при этом дополнительные наблюдения и исследования могут быть необходимы для более глубокого понимания механизмов воздействия данного препарата на организм животных.

Список источников

1. Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б. Повышение естественной резистентности организма коров адаптогеном животного происхождения (СТЭМБ) // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2014. №3. С. 17-20.
2. Баркова А. С. Шурманова Е. И., Баранова А. Г. Заболеваемость коров маститом и качество молока // Животноводство. 2010. №11-2 (77). С. 10-13.
3. Воронова И. В. Игнатьева Н. Л., Немцева Е.Ю. Профилактика нарушений обмена веществ у новорожденных коров // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2022. № (59). – С. 192-198.
4. Долгошева Е. В., Баймишев Р. Х., Романова Т. Н., Кашина Д. Ш. Молочная продуктивность и сыропригодность молока коз зааненской породы в зависимости от периода лактации // Самара АгроВектор. 2024. Т. 4, №1. С. 60-68. doi: 10.55170/2949-3536-2024-4-1-60-68.

5. Баймишев, Х. Б., Баймишев, М. Х., Еремин, С. П. Повышение воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров : монография. Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. 209 с.
6. Еремин С. П. Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х. Коррекция показателей метаболизма у высокопродуктивных коров иммуномодулятором в сухостойный период // Известия Самарской ГСХА. 2021. Т.6, № 1. С. 52-57.
7. Жичкин К. А., Пенкин А. А., Баймишев Х. Б Программно-целевой метод планирования в молочном скотоводстве. Самара, 2010. 194 с.
8. Зайцев В. В., Емельянова И. С. Влияние биологически активных добавок на биохимические и гематологические показатели крови коров // Самара АгроВектор. 2022. Т. 2, № 1. С. 26-33.
9. Пенкин, А. А. Жичкин, К. А., Баймишев, Х. Б. (2008). Система оценки эффективности производства и отдельных мероприятий в молочном скотоводстве // Известия Самарской ГСХА, 2008. №2. С. 91-94.
10. Перфилов А. А. Чекушкин А. М., Баймишев Х.Б. Инновационные технологии в репродукции крупного рогатого скота // Актуальные проблемы ветеринарной патологии, физиологии и морфологии : сборник научных трудов. Саратов, 2008. С. 84-92.
11. Решетка, М. Б., Коба И. С. Распространение и профилактика мастита в сухостойном периоде у коров // Современные проблемы ветеринарного акушерства и биотехнологии воспроизведения животных : сборник научных трудов. Воронеж, 2012. С. 397-398.
12. Слободяник В. И., Париков В. А., Климов Н. Т. Иммунобиологические аспекты физиологии и патологии молочной железы коров. Таганрог : Изд. центр Таганрогского гос. пед. ин-та, 2009. 276 с.
13. Шишкина Т. В. Дмитриева С. Ю., Кузнецов А. Ю., Апиева Э. Ж. Раздой коров-первотелок как фактор, определяющий продуктивность и долголетие коров // Нива Поволжья. 2022. №3(63). С. 2001-2007.
14. Якименко Л. А., Баймишев Х. Б. Молочная продуктивность первотелок черно-пестрой породы // Аграрная наука. 2008. № 12. С. 15-17.
15. Ukhverov A. M. Khakimov I. N., Grigoriev V. S., Varakin A. T., Baimishev H. B., Duration Of Economic Use Of Breeding Sows With The Different Levels Of Fat Depth And Early Maturity // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. №5
16. Zemlyankin V.V., Baimishev M. H., Eremin S. P., Baimishev H. B., Safiullin H. A. About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function // Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 2018. Т. 10. № 4. С. 819-823.

References

1. Baymishev, M. H. & Baimishev H. B. (2014). Increasing the natural resistance of the body of cows with an adaptogen of animal origin (STEMB). *Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii (Issues of legal regulation in veterinary medicine)*, 3, 17-20 (in Russ.).
2. Barkova, A. S., Shurmanova, E. I. & Baranova, A. G. (2010). Incidence of cows with mastitis and milk quality. *ZHivotnovodstvo (Livestock)*, 11-2 (77), 10-13 (in Russ.).
3. Voronova, I. V. Ignatieva, N. L. & Nemtseva, E. Yu. (2022). Prevention of metabolic disorders in fresh cows. *Bulletin of the Vestnik Ulyanovskoj GSKHA (Ulyanovsk State Agricultural Academy)*, (59), 192-198 (in Russ.).
4. Dolgosheva, E. V., Baimishev R. H., Romanova T. N. & Kashina D. Sh. Milk productivity and cheese suitability of milk from Saanen breed goats depending on the lactation period. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 4, 1, 60-68 (in Russ.).
5. Bajmishev, H. B., Bajmishev, M. H. & Eremin, S. P. (2020). Improving the reproductive qualities of highly productive cows. *Kinell : RIO Samara SAU (in Russ.)*.
6. Eremin, S. P. Baimishev, H. B. & Baimishev, M. H (2021). Correction of metabolic parameters in highly productive cows with an immunomodulator during the dry period. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 6, 1, 52-57 (in Russ.).
7. Zhichkin, K. A., Penkin, A. A. & Baimishev, H. B. (2010). Program-target planning method in dairy cattle breeding. *Samara (in Russ.)*.
8. Zaitsev, V. V. & Emelyanova, I. S. (2022). The influence of biologically active additives on the biochemical and hematological parameters of the blood of cows. *Samara AgroVektor (Samara AgroVector)*, 2022, 2, 1, 26-33 (in Russ.).
9. Penkin, A. A. Zhichkin, K. A. & Baimishev, H. B. (2008). System for assessing the efficiency of production and individual activities in dairy cattle breeding. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 2, 91-94 (in Russ.).

10. Perfilov, A. A., Chekushkin, A. M. & Baimishev, H. B. (2008). Innovative technologies in cattle reproduction. Current problems of veterinary pathology, physiology and morphology. '08: *collection of scientific papers*. (pp. 84-92). Saratov (in Russ.).

11. Reshetka, M. B. & Koba, I. S. (2012). Distribution and prevention of mastitis in the dry period in cows. Modern problems of veterinary obstetrics and biotechnology of animal reproduction '12: *collection of scientific papers*. (pp. 397-398). Voronezh, (in Russ.).

12. Slobodyanik, V. I., Parikov, V. A. & Klimov, N. T. (2009). Immunobiological aspects of the physiology and pathology of the mammary gland of cows. Taganrog (in Russ.).

13. Shishkina, T. V. Dmitrieva, S. Yu., Kuznetsov, A. Yu. & Apieva, E. Zh (2022). Milk yield of first-calf cows as a factor determining the productivity and longevity of cows. *Niva Povolzhya*, 3(63), 2001-2007 (in Russ.).

14. Yakimenko, L. A. & Baimishev, H. B. (2008). Milk productivity of first-calf heifers of the black-and-white breed. *Agrarnaya nauka. (Agrarian science)*, 12., 15-17 (in Russ.)

15. Ukhverov A. M., Khakimov, I. N., Grigoriev, V. S., Varakin, A. T., Baimishev, H. B. (2018). Duration Of Economic Use Of Breeding Sows With The Different Levels Of Fat Depth And Early Maturity. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences*, №5 (in Russ.)

16. Zemlyankin, V. V., Baimishev, M. H., Eremin, S. P., Baimishev, H. B. & Safullin, H. A. (2018). About the relationship between blood indicators in cows and their reproductive function. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10, 4, 819-823 (in Russ.).

Информация об авторах

В. А. Теняков – аспирант;

Х. Б. Баймишев – доктор биологических наук, профессор;

М. Х. Баймишев – доктор ветеринарных наук, профессор.

Information about the authors

V. A. Tenyakov – graduate student;

H. B. Baimishev – Doctor of Biological Sciences, Professor;

M. H. Baimishev – Doctor of Veterinary Sciences, Professor;

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

Authors' contribution: all authors have made an equivalent contribution to the preparation of the publication. The authors declare that there is no conflict of interest.

Статья поступила в редакцию 12.03.2024; одобрена после рецензирования 2.04.2024; принята к публикации 16.04.2024.
The article was submitted 12.03.2024; approved after reviewing 2.04.2024; accepted for publication 16.04.2024.