

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.223.1

doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_2\_67

**БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ И МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ  
КОРОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В СТРУКТУРУ РАЦИОНА  
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ОПТИГЕН**

Елизавета Игоревна Петухова<sup>1✉</sup>, Мурат Хамидуллович Баймишев<sup>2</sup>, Лариса Юрьевна Топурия<sup>3</sup>,  
Хамидулла Балтуханович Баймишев<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup>Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия

<sup>3</sup>Оренбургский государственный аграрный университет, Оренбург, Россия

<sup>1</sup>lizapet2009@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0000-0003-1052-3836>

<sup>2</sup>baimishev\_m@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>

<sup>3</sup>golaso@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7881-2602>

<sup>4</sup>baimishev\_hb@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>

*Цель исследований – обоснование влияния кормовой добавки Оптиген на биохимические показатели крови и молочную продуктивность коров в период пика лактации. Для проведения исследований было сформировано две группы коров после отёлов на второй-третий день (контрольная, опытная) по 10 голов в каждой группе. Животные в группе подбирались по принципу аналогов с учетом показателей молочной продуктивности за предыдущую лактацию. В процессе исследований все животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животным опытной группы дополнительно в структуру рациона включали кормовую добавку Оптиген в дозе 100 г в течение всего периода пика лактации – 90 дней. Изучили биохимические показатели сыворотки крови в начале и в конце пика лактации. На основании проведенных исследований установлено, что биохимические показатели крови коров контрольной группы в конце пика лактации снижались, по сравнению со значениями в начале пика лактации, по содержанию общего кальция на 0,31 ммоль/л, общего белка на 5,45 г/л, в том числе по содержанию альбуминов на 3,21 г/л. Содержание ферментов АлАТ и АсАТ повышалось на 5,09 и 8,09 ед. л. У животных опытной группы снижение биохимических показателей в сравниваемые периоды было меньше, чем в контроле, по содержанию общего кальция на 0,19 ммоль/л, общего белка – на 3,55 г/л, повышение показателей ферментов АлАт и АсАТ на 3,11 и 6,07 ед. л меньше по сравнению с контролем. Молочная продуктивность животных, получавших в структуре рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 г, в течение периода лактации больше на 195,0 кг по сравнению с контролем. Молоко животных опытной группы по качественным показателям превосходило молоко коров контрольной группы.*

**Ключевые слова:** метаболизм, кровь, белок, сыворотка, альбумин, молоко, креатинин.

**Для цитирования:** Петухова Е. И., Баймишев М. Х., Топурия Л. Ю., Баймишев Х. Б. Биохимические показатели крови и молочная продуктивность коров при включении в структуру рациона кормовой добавки Оптиген // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №2. С. 67–73. doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_2\_67.

## BIOCHEMICAL PARAMETERS OF BLOOD AND MILK PRODUCTIVITY OF COWS INCLUDED IN THE STRUCTURE OF THE DIET OF THE FOOD ADDITIVE OPTIGEN

Elizaveta I. Petukhova<sup>1✉</sup>, Murat H. Baimishev<sup>2</sup>, Larisa Yu. Topuriya<sup>3</sup>, Khamidulla B. Baimishev<sup>4</sup>

<sup>1, 2, 4</sup>Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara Region, Russia

<sup>3</sup>Orenburg State Agrarian University, Orenburg, Russia

<sup>1</sup>lizapet2009@yandex.ru✉, <http://orcid.org/0000-0003-1052-3836>

<sup>2</sup>baimishev\_m@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0002-3350-3187>

<sup>3</sup>golaso@rambler.ru, <http://orcid.org/0000-0002-7881-2602>

<sup>4</sup>baimishev\_hb@mail.ru, <http://orcid.org/0000-0003-1944-5651>

The purpose of the research is to substantiate the effect of the feed additive Optigen on the biochemical indicators of blood and milk productivity of cows during the peak of lactation. To conduct research, two groups of cows were formed after calving on the second or third day (control, experimental) with 10 heads in each group. The animals in the group were selected according to the principle of analogues, taking into account the indicators of milk productivity for the previous lactation. During the research, all the animals were in the same conditions of feeding and maintenance. The animals of the experimental group were additionally included in the diet structure of the feed additive Optigen at a dose of 100 g during the entire period of peak lactation – 90 days. The biochemical parameters of blood serum at the beginning and at the end of the peak of lactation were studied. Based on the conducted studies, it was found that the biochemical blood parameters of cows of the control group at the end of the peak of lactation decreased, compared with the values at the beginning of the peak of lactation, in terms of total calcium by 0.31 mmol/l, total protein by 5.45 g/l, including albumin content by 3.21 g/l. The content of the enzymes AlAT and AsAT increased by 5.09 and 8.09 units. In the animals of the experimental group, the decrease in biochemical parameters in the compared periods was less than in the control, in terms of total calcium by 0.19 mmol/l, total protein – by 3.55 g/l, the increase in the indicators of the enzymes AlAT and AsAT by 3.11 and 6.07 units less compared to the control. The milk productivity of animals that received the Optigen feed additive in the diet structure at a dose of 100 g during the lactation period increased by 195.0 kg compared to the control. Milk of animals of the experimental group was superior in quality to milk of cows of the control group.

**Key words:** metabolism, blood, protein, serum, albumin, milk, creatinine.

**For citation:** Baimishev, Kh. B., Baimishev, M. Kh. & Topuria, L. Yu. (2023). Biochemical parameters of blood and milk productivity of cows included in the structure of the diet of the food additive Optigen. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 2, 67–73 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225\_2023\_8\_2\_67.

Эффективность повышения молочного животноводства в условиях интенсивной технологии производства молока невозможна без обеспечения животных полноценным сбалансированным рационом [1, 3].

Высокая продуктивность коров не может быть достигнута только за счет кормов собственного производства, даже хорошего качества, что связано с дефицитом в кормах протеина, аминокислот, минеральных веществ, витаминов. Использование несбалансированного рациона приводит не только к снижению продуктивности, но и к нарушению метаболизма [2, 4].

Организация рационального кормления молочного скота должна основываться на знании его потребности в энергии, питательных и биологически активных веществах с учетом физиологического состояния [6, 7]. В сухостойный период происходит перестройка организма коров, связанная с подготовкой к отелу и интенсивным ростом плода. Животные в этот период испытывают повышенную потребность в питательных веществах и энергии, но не всегда эти потребности удовлетворяются за счет кормов в структуре рациона. Организм коров, особенно в конце сухостойного периода и в начале лактации, восполняет дефицит питательных веществ за счет резервов собственного тела, что в последствии приводит к нарушению метаболизма с последующим проявлением различного рода патологий [5, 8-10].

Использование биологически активных добавок для сбалансированности рациона коров

питательными веществами с учетом их физиологического состояния, способствует оптимизации уровня активности обмена веществ, определяющих молочную продуктивность и резистентность организма коров.

Одним из сдерживающих факторов эффективности производства молока является использование в рационе высокопродуктивных коров дорогостоящих белковых кормов [6]. В связи с чем изучение показателей крови, характеризующих обмен веществ и их влияние на процесс молокообразования при использовании кормовой добавки Оптиген, содержащей небелковый азот, актуально.

**Цель исследований** – обоснование влияния кормовой добавки Оптиген на биохимические показатели крови и молочную продуктивность коров в период пика лактации.

**Задачи исследований** – изучить биохимические показатели крови коров в начале и конце пика лактации; определить влияние кормовой добавки в рационе коров на уровень их молочной продуктивности.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились на высокопродуктивных коровах голштинской породы с использованием в структуре их рациона кормовой добавки Оптиген в условиях АО «Нива» Самарской области.

Оптиген является кормом для жвачных животных, разработанным специально для удовлетворения потребностей в небелковом азоте в микрофлоре рубца в течение дня, в основном между кормлениями, когда уровень аммиака в рубце падает слишком низко и рост бактерий рубца снижается. Использование кормовой добавки Оптиген способствует постоянству содержания в рубце небелкового азота за счет карбамида, заключенного в жировую оболочку, что обеспечивает медленное распадание, стимулируя развитие рубцовой микрофлоры для переваривания клетчатки и производства микробного белка.

Структура Оптигена: растительные масла (рапсовое и подсолнечное) – 11,42%, карбамид (мочевина) – 88,57%, бета-каротин и бутилгидротокситолуол – 0,04%, свободный азот – 41%, что эквивалентно 256,25% сырого протеина. Оптиген не содержит генно-инженерно-модифицированных продуктов. Содержание вредных примесей не превышает предельно допустимых норм, действующих на территории Российской Федерации. По внешнему виду Оптиген представляет собой гранулы золотистого цвета, нерастворимые в воде.

Для изучения влияния кормовой добавки Оптиген на биохимические показатели сыворотки крови и молочную продуктивность коров было сформировано две группы коров по 10 голов в каждой (контрольная, опытная), с соблюдением принципа пар-аналогов.

Кормовую добавку Оптиген коров опытной группы получали в структуре рациона в течение сухостойного периода в дозе 40 г, а в период пика лактации в дозе 100 г в сутки. Контрольная группа животных получала только основной рацион. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми.

Для характеристики физиологического состояния коров кровь брали у 5 коров из каждой группы за 3-4 дня до отела и в конце периода пика лактации. Кровь брали, используя закрытую систему Моновет в утренние часы 8.30-9.00 ч (перед кормлением) в два контейнера: первый – для получения сыворотки, а второй – для проведения анализов с цельной кровью и плазмой, в качестве консерванта добавляется гепарин. В крови и ее сыворотки у коров исследуемой группы изучали морфологические, биохимические показатели.

Градиенты сыворотки крови изучали с использованием следующих методик и оборудования. Уровень общего белка в сыворотке крови определяли биуретовым методом; белковые фракции – нефелометрическим методом по Оллу и Маккорду в модификации С. А. Карпюка. Исследования на содержание кальция, щелочного резерва, глюкозы проводили на анализаторе Osmetech OPTL CCA. Содержание в крови фосфора и альбуминов определили на биохимическом фотометре Staf fax 1904 с использованием тест-реактивов фирмы «ИФА Вектор-бест». Количество аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспаратаминотрансферазы (АсАТ) в сыворотке крови определяли методом Ройтмана-Френкеля с использованием тест-наборов реактивов Био-Тест. Содержание сыворотки крови, билирубина определяли рефрактометрическим методом с помощью стандартных наборов реактивов «Витал диагностики СПб», основанной на методике Поппера. Исследование крови проводили на сертифицированном оборудовании в гематологической, биохимической лаборатории

ФГБОУ ВО Самарской ГМУ и лаборатории гематологии ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

Молочную продуктивность коров в исследуемых группах животных определяли за 90 дней пика лактации методом проведения контрольных доек через каждые 10 дней, с использованием дополнительной измерительной аппаратуры от доильного комплекса «Sak Unicol 2». Исследование качественного состава молока проводили на втором месяце лактации, отбор проб производили в соответствии с ГОСТ Р 52054-2003. Плотность молока определяли с помощью ареометра (ГОСТ 3625-84), титруемого кислотность по Тернеру (ГОСТ 3624-92). Содержание белка (ГОСТ 25179-90), жира (ГОСТ 5867-82), сухого обезжиренного молочного остатка на аппарате «Лактан 1-4». Содержание лактозы определяли йодометрическим методом (ГОСТ 3628-78), казеина – методом формольного титрования, содержание сухого вещества и золы – расчетным методом. Содержание жира, белка, солей проводили по общепринятым методикам. Определение качественных показателей молока по отобраным пробам проводили в научно-экспериментальной лаборатории животноводства ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

Весь полученный материал экспериментальных исследований и цифровых данных обработан методом биометрической и вариационной статистики с определением степени достоверности различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятым в биологии и ветеринарии с применением программного комплекса Microsoft Excel. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями \* $p \leq 0,05$ ;  $p \leq 0,01$ ;  $^{xxx}p \leq 0,00138$ .

**Результаты исследований.** Биохимические показатели сыворотки крови коров за 3-4 дня до родов в опытной группе коров, получавших кормовую добавку Оптиген в дозе 40 г в структуре рациона в течение сухостойного периода, по сравнению с градиентами контрольной группы, больше по следующим показателям: содержание общего кальция на 0,46 ммоль/л, неорганического фосфора на 0,47 ммоль/л, щелочного резерва на 8,99 об%CO<sub>2</sub>, глюкозы на 0,24 ммоль/л, общего белка на 10,73 г/л, альбуминов на 4,98 г/л, глобулинов на 4,98 г/л, α-глобулинов на 2,64 г/л, γ-глобулинов на 3,86 г/л, билирубина общего на 1,37 мкмоль/л, и уступали по содержанию β-глобулинов на 3,76 г/л, ферментов: АлАТ на 8,11 ед.л, АсАТ – на 9,38 ед.л (табл. 1).

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови у исследуемых групп коров

| Показатель                          | За 3-4 дня до родов |                | В конце пика лактации |                |
|-------------------------------------|---------------------|----------------|-----------------------|----------------|
|                                     | контрольная группа  | опытная группа | контрольная группа    | опытная группа |
| Общий кальций, ммоль/л              | 2,22±0,08           | 2,68±0,15      | 2,35±0,07             | 2,64±0,17      |
| Неорганический фосфор, ммоль/л      | 1,39±0,10           | 1,86±0,05      | 1,43±0,06             | 1,66±0,05      |
| Щелочной резерв, об%CO <sub>2</sub> | 42,14±0,83          | 51,13±0,27     | 44,11±0,62            | 48,12±0,31     |
| Глюкоза, ммоль/л                    | 2,27±0,13           | 2,51±0,18      | 2,35±0,13             | 2,56±0,16      |
| Общий белок, г/л                    | 63,75±1,12          | 74,48±0,85     | 62,43±1,08            | 73,16±0,91     |
| В том числе                         |                     |                |                       |                |
| альбумины, г/л                      | 37,18±1,85          | 42,16±0,69     | 39,22±1,04            | 45,68±0,38     |
| глобулины, г/л                      | 62,82±1,12          | 57,84±1,08     | 60,78±0,96            | 54,32±0,42     |
| В том числе                         |                     |                |                       |                |
| α-глобулины                         | 16,53±0,09          | 19,17±0,06     | 16,48±0,08            | 20,04±0,10     |
| β-глобулины                         | 20,18±0,31          | 16,42±0,11     | 19,42±0,11            | 15,86±0,07     |
| γ-глобулины                         | 26,11±0,19          | 22,25±0,09     | 24,88±0,12            | 18,42±0,13     |
| Билирубин общий, мкмоль/л           | 1,52±0,83           | 2,89±0,33      | 1,42±0,66             | 2,78±0,39      |
| АлАТ, ед. л                         | 84,41±1,86          | 76,30±0,86     | 86,13±2,02            | 78,24±1,14     |
| АсАТ, ед. л                         | 106,13±2,84         | 96,75±1,13     | 105,75±1,18           | 96,18±0,84     |

Примечание: P < 0,05\*; – P < 0,01\*\*; – P < 0,001\*\*\* (здесь и далее).

Показатели биохимического состава сыворотки крови у коров в начале периода пика лактации, по сравнению с градиентами в конце периода пика лактации, указывают на физиологическое напряжение организма высокопродуктивных коров в этот период [5]. При использовании кормовой добавки Оптиген в дозе 100 г ежедневно, показатели крови, характеризующие состояние метаболизма, полученные в контрольной группе коров, превосходят значения опытной группы коров, по сравнению с периодом начала пика лактации.

Введение в структуру рациона кормовой добавки Оптиген в период пика лактации коровам опытной группы в дозе 100 г способствовало повышению в сыворотки крови содержания общего кальция на 0,29 ммоль/л, неорганического фосфора на 0,23 ммоль/л, щелочного резерва на 4,01 об%CO<sub>2</sub>, глюкозы на 0,21 ммоль/л, общего белка на 10,73 г/л, альбуминов на 6,46 г/л, глобулинов на 6,46 г/л, α-глобулинов на 3,56 г/л, γ-глобулинов на 6,46 г/л, билирубина общего на 1,36 мкмоль/л, при меньшем содержании β-глобулинов на 3,56 г/л, ферментов АлАТ – на 7,89 ед.л, АсАТ на 9,57 ед.л по сравнению с контролем, что оказало влияние на повышение уровня молочной продуктивности и качественных показателей молока коров опытной группы.

Повышение уровня молочной продуктивности – один из важных показателей, определяющих эффективность молочного скотоводства. Молочную продуктивность и качественные показатели молока обеспечивает не только наследственность, но и сбалансированность рациона, полноценными по питательности кормами в период лактации [7].

Молочная продуктивность коров исследуемых групп в зависимости от использования кормовой добавки Оптиген была неодинакова (табл. 2).

Таблица 2

Молочная продуктивность коров исследуемых групп (за период пика лактации)

| Показатель                                     | Группа животных |                 |
|------------------------------------------------|-----------------|-----------------|
|                                                | контрольная     | опытная         |
| Живая масса коров, кг                          | 613,60±14,70    | 611,80±16,80    |
| Продолжительность опыта, дней                  | 90,0            | 90,0            |
| Среднесуточный удой, кг                        | 39,50±0,46      | 41,70±0,74*     |
| Удой за 90 дней лактации, кг                   | 3555,00±8,41    | 3753,00±9,17*** |
| Содержание жира в молоке, %                    | 3,65±0,02       | 3,76±0,03*      |
| Выход молочного жира, кг                       | 129,75±2,81     | 141,11±1,03*    |
| Количество молока в базисной жирности 3,6%, кг | 3604,37±72,53   | 3919,80±54,17*  |
| Коэффициент молочности, кг                     | 579,37±12,17    | 613,44±10,63*   |
| Содержание белка в молоке, %                   | 3,18±0,02       | 3,30±0,02*      |

Молочная продуктивность за 90 дней периода пика лактации составила в опытной группе 3753,00 кг молока, что на 198,00 больше, чем в контроле. Среднесуточный удой в контрольной группе составил 41,70 кг молока, что на 2,20 кг меньше. По содержанию жира и белка животные опытной группы превосходили на 0,11 и 0,12 % животных контрольной группы. Количество молока базисной жирности в контрольной группе на 315,43 кг меньше, чем у животных опытной группы. Коэффициент молочности коров составил в опытной группе 613,44 кг, что на 34,07 кг больше, чем в контроле.

Определение количества полученного молока, содержания жира, белка не обеспечивают полную оценку качества молока, для чего необходимо определить органолептические, физические и химические свойства молока у животных, получивших в структуре рациона кормовую добавку Оптиген (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная оценка качественных показателей молока

| Показатель        | Группа животных |              |
|-------------------|-----------------|--------------|
|                   | контрольная     | опытная      |
| Цвет              | белый           | белый        |
| Запах             | без запаха      | без запаха   |
| Плотность, А°     | 27,42±0,14      | 28,65±0,12** |
| Кислотность, °Т   | 16,30±0,08      | 16,45±0,09   |
| Сухое вещество, % | 11,82±0,09      | 12,78±0,06** |
| Казеин, %         | 2,06±0,07       | 2,07±0,04    |
| Сомо, %           | 8,24±0,11       | 8,58±0,07*   |
| Лактоза, %        | 4,56±0,05       | 4,57±0,04    |
| Зола, %           | 0,65±0,04       | 0,69±0,03    |

По органолептическим показателям молоко коров исследуемых групп не отличалось. Плотность молока в опытной группе коров составила 28,65±0,12 А°, что на 1,23 А° больше, чем в контроле. Кислотность молока в контрольной группе составила 16,30 °Т, в опытной группе – 16,45 °Т.

Содержание в молоке коров контрольной группы сухого вещества составило 11,82%, что на 0,96% меньше, чем в молоке животных опытной группы. Количество казеина в молоке у животных опытной группы составило 2,07%, в молоке коров контрольной группы – 2,06%. Количество Сомо в молоке коров, получавших в структуре рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 г, соответственно, 8,58%, что на 0,34% больше, чем в молоке у животных контрольной группы. По содержанию в молоке лактозы у животных исследуемых групп разница отсутствует. Количество золы в молоке коров контрольной группы на 0,04% меньше, чем в молоке коров опытной группы.

**Заключение.** Биохимические показатели крови, характеризующие интенсивность обмена веществ, указывают на снижение их в процессе лактации у всех животных исследуемых групп. Однако в контрольной группе это снижение достоверно больше, чем у животных опытной группы по содержанию общего кальция, щелочного резерва, глюкозы, общего белка, глобулинов, билирубина общего, при повышении содержания ферментов АлАТ, АсАТ и  $\beta$ -глобулинов. У животных опытной группы названные показатели достоверно больше, чем контрольной, что указывает на положительное влияние использования кормовой добавки Оптиген в дозе 40 г в период сухостоя и в дозе 100 г в период пика лактации для улучшения обмена веществ, обеспечивающего норму гомеостаза и повышение уровня молочной продуктивности и ее качественных показателей.

#### Список источников

1. Баймишев М. Х., Баймишев Х. Б. Репродуктивная функция коров и факторы ее определяющие : монография. Кинель : РИЦ Самарской ГСХА, 2016. 166 с.
2. Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х. Повышение естественной резистентности организма коров адаптогеном животного происхождения (СТЭМБ) // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2014. №3. С. 17–20.
3. Гиберт К. В., Харлап С. Ю. Влияние кормовых добавок на молочную продуктивность коров // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2019. Т. 238, №2. С. 19–24.
4. Еремин С. П., Баймишев М. Х., Баймишева С. А., Баймишев Х. Б. Гематологические показатели коров при использовании иммуномодулирующих препаратов // Известия Самарской ГСХА. 2019. №1. С. 89–94.
5. Мешков И. В., Баймишев Х. Б. Морфо-биохимические показатели крови и ее сыворотки при лечении эндометрита у коров с использованием препарата Метролек-О // Известия Самарский ГСХА. 2014. №1. С. 15–17.
6. ALZahal O. et al. Factors influencing ruminal bacterial community diversity and composition and microbial fibrolytic enzyme abundance in lactating dairy cows with a focus on the role of active dry yeast // Journal of Dairy Science. 2017. Vol. 100, № 6. P. 4377–4393.
7. Khakimov I. N., Grigorev V. S., Baimishev Kh. B., Baimishev M. Kh. Increase in reproductive ability of high-producing cows, and qualitative parameters of their offspring under conditions of intensive milk production // Asian Pacific Journal of reproduction. 2018. T.7, №4. С. 167–171.
8. Morozova L. A., Mickolaychik I. N., Lorets O. G., Neverova O. P. Correction of the Metabolism of High-Yielding Cows by Energy Supplements // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Vol. 9, №3. P. 101–119.
9. Батанов С. Д., Краснова О. А., Хардина Е. В., Борисов А. Ю. Антиоксиданты в рационах кормления крупного рогатого скота черно-пестрой породы и их влияние на биохимический состав крови // Нива Поволжья. 2013. № 1(26). С. 71–75.
10. Дежаткина С. В., Мухитов А. З., Шаронина Н. В. Влияние препарата AMINOBIOL на молочную продуктивность коров // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 2(46). С. 179–183.

#### References

1. Baymishev, M. H. & Baymishev, H. B. (2016). *Reproductive function of cows and its determining factors*. Kinel : PC Samara State Agricultural Academy (in Russ.).
2. Baymishev, H. B. & Baymishev, M. H. (2014). Increasing the natural resistance of cows by an adaptogen of animal origin (STEMB). *Voprosi normativno-pravovogo regulirovaniia v veterinarii (Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine)*, 3, 17–20 (in Russ.).
3. Gibert, K. V. & Kharlap, S. Yu. (2019). The effect of feed additives on dairy productivity of cows. *Uchenie zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi medicini imeni N. E. Baumana (Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman)*, 238, 2, 19–24 (in Russ.).

4. Eremin, S. P., Baymishev, M. H., Baymisheva, S. A. & Baymishev, H. B. (2019). Hematological parameters of cows when using immunomodulating drugs. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 89–94 (in Russ.).
5. Meshkov, I. V. & Baymishev, H. B. (2014). Morpho-biochemical parameters of blood and its serum in the treatment of endometritis in cows using the drug Metrolek-O. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 15–17 (in Russ.).
6. Alzakhal, O. et al. (2017). Factors affecting the diversity and composition of the bacterial community in the oral cavity and the content of microbial fibrolytic enzymes in lactating dairy cows with an emphasis on the role of active dry yeast. *Journal of Dairy Science*, 100, 6, 4377–4393.
7. Khakimov, I. N., Grigoriev, V. S., Baymishchev, H. B. & Baymishchev, M. H. (2018). Improving the reproductive ability of producing cows and the quality indicators of their offspring in conditions of intensive milk production. *Asia-Pacific Journal of Reproduction*, 7, 4, 167–171.
8. Morozova, L. A., Mikolajchik, I. N., Lorets, O. G. & Neverova, O. P. (2018). Correction of metabolism of highly productive cows with energy additives. *Scientific Journal of Pharmaceutical, biological and chemical Sciences*, 9, 3, 101–119.
9. Batanov, S. D., Krasnova, O. A., Hardina, E. V. & Borisov, A. Yu. (2013). Antioxidants in the feeding rations of black-and-white cattle and their effect on the biochemical composition of blood. *Niva Povolzhia (Niva Povolzhya)*, 1(26), 71–75 (in Russ.).
10. Dezhatkina, S. V., Mukhitov, A. Z. & Sharonina, N. V. (2019). The effect of AMINOBOL on dairy productivity of cows. *Vestnik Uliianovskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 2(46), 179–183 (in Russ.).

#### **Информация об авторах:**

Е. И. Петухова – аспирант;  
 М. Х. Баймишев – доктор ветеринарных наук, профессор;  
 Л. Ю. Топурия – доктор биологических наук, профессор;  
 Х. Б. Баймишев – доктор биологических наук, профессор.

#### **Author information:**

E. I. Petukhova – graduate student;  
 M. Kh. Baymishev – Doctor of Veterinary Sciences, Professor;  
 L. Yu. Topuria – Doctor of Biological Sciences, Professor;  
 H. B. Baimishev – Doctor of Biological Sciences, Professor.

**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 conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 6.03.2023; одобрена после рецензирования 11.04.2023; принята к публикации 20.04.2023.

The article was submitted 6.03.2023; approved after reviewing 11.04.2023; accepted for publication 20.04.2023.