

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

Научная статья

УДК 636.223.1

doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_55

**ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ
КОРМОВОЙ ДОБАВКИ ОПТИГЕН**

Елизавета Игоревна Петухова

Самарский государственный аграрный университет, Усть-Кинельский, Самарская область, Россия
lizapet2009@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1052-3836>

Цель исследований – определение показателей крови высокопродуктивных коров при использовании кормовой добавки Оптиген. Эксперимент проводился на молочном комплексе АО «Нива» Ставропольского района Самарской области. Для проведения исследования было сформировано 4 группы животных из числа высокопродуктивных коров (контрольная, подопытная-1, подопытная-2, подопытная-3) по 10 голов в каждой. Подопытные группы коров получали в сухостойный период дополнительно к основному рациону защищённую азотсодержащую кормовую добавку Оптиген в дозах: подопытная-1 – 90 г, подопытная-2 – 100 г, подопытная-3 – 120 г, животные контрольной группы кормовую добавку не получали. У всех 40 животных был проведен отбор проб крови перед началом исследований в день запуска, за 3-4 дня до родов. Установлено, что в крови животных, получавших в структуре основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 г, повышается (в пределах референсных значений) количество форменных элементов крови (эритроцитов, тромбоцитов) и увеличиваются следующие биохимические показатели: кальций, неорганический фосфор, каротин, общий белок, щелочной резерв, глюкоза, альфа- и гамма-глобулины при снижении уровня бета-глобулинов, по сравнению с показателями крови животных контрольной и первой подопытной групп, получавших в составе основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 90 г. Разница между показателями крови животных исследуемых групп, получавших в составе основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 и 120 г, незначительна. Положительное влияние на морфо-биохимические показатели крови обеспечивается за счет оптимизации рубцового метаболизма и постоянства концентрации азота в рубце.

Ключевые слова: кормовая добавка, кровь, лейкоциты, гемоглобин, нейтрофилы.

Для цитирования: Петухова Е. И. Динамика показателей крови коров при использовании кормовой добавки Оптиген // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. №1. С. 55–62. doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_55

VETERINARY MEDICINE AND ZOOTECHNICS

Original article

**DYNAMICS OF BLOOD INDICATORS OF COWS WHEN USING
FEED ADDITIVE OPTIGEN**

Elizaveta I. Petukhova

Samara State Agrarian University, Ust-Kinelsky, Samara region, Russia
lizapet2009@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0003-1052-3836>

The purpose of the research is to determine the blood parameters of highly productive cows when using the feed additive Optigen. The experiment was carried out at the dairy complex of JSC «Niva» of the Stavropol district of the Samara region. To conduct the research, 4 groups of animals were formed from among highly productive cows (control, experimental-1, experimental-2, experimental-3) with 10 heads each. In addition to the main diet experimental groups

of cows received a protected nitrogen-containing feed additive Optigen in doses during the dry period: experimental-1 – 90 g, experimental-2 – 100 g, experimental-3 – 120 g, animals of the control group did not receive a feed additive. Blood samples were taken from all 40 animals before the start of the research on the day of drying off, 3-4 days before parturition. It was found that in the blood of animals receiving the Optigen feed additive in a dose of 100 g in the structure of the main diet, the number of formed blood elements (erythrocytes, platelets) increases (within reference values) and the following biochemical parameters increase: calcium, inorganic phosphorus, carotene, total protein, alkaline reserve, glucose, alpha and gamma globulins with a decrease in the level of beta globulins, compared with the blood parameters of animals of the control and first experimental groups who received the Optigen feed additive in a dose of 90 g as a part of the main diet. The difference between the blood parameters of the animals of the studied groups that received the Optigen feed additive in a dose of 100 and 120 g as part of the main diet is insignificant. A positive effect on the morpho-biochemical parameters of blood is provided by optimizing rumen metabolism and the constancy of nitrogen concentration in the rumen.

Key words: feed additive, blood, leukocytes, hemoglobin, neutrophils.

For citation: Petukhova, E. I. (2023). Dynamics of blood indicators of cows when using feed additives Optigen. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara State Agricultural Academy)*, 1, 55–62 (in Russ.). doi: 10.55170/19973225_2023_8_1_55

При постановке диагноза одним из главных критериев оценки состояния систем и органов животного являются морфологические и биохимические показатели крови. Морфологический анализ применяется в ветеринарии для диагностики общего состояния организма. В научной литературе имеется большое количество сведений об изменениях показателей крови в зависимости от физиологического состояния животных, а также единичные сведения при послеродовой патологии [1-4].

Изменение морфологического состава крови беременных коров свидетельствует о некоторых различиях, связанных, вероятнее всего, с модифицирующим действием различных по интенсивности экологических факторов, с влиянием разных корректирующих средств [11, 12].

Биохимический анализ крови проводится с целью выявления активных воспалительных и ревматических процессов, нарушений водно-солевого обмена и дисбаланса микроэлементов и работы внутренних органов. Так же по биохимическим показателям сыворотки крови можно оценить состояние обмена веществ животного. Многие исследователи считают, что в период беременности у коров (2-3 месяца) наблюдается снижение щелочного резерва на 14%. Отмечается нарастание кислотной ёмкости на 16% после родов, а через 10 суток данный показатель не превышает фоновых значений [5-7].

В результате анализа литературных источников установлено, что у животных, предрасположенных к родовым и послеродовым заболеваниям, в крови снижается содержание гемоглобина, сегментоядерных нейтрофилов, эритроцитов и повышается содержание прогестерона, кальция, бета-глобулинов, что снижает резистентность организма животных [8-10].

Важным звеном в выяснении причин нарушения репродуктивной функции является изучение биохимического состава крови животных, хотя и оно не всегда дает точное представление о состоянии обменных процессов в организме, что обусловлено наличием сложной объединяющей системы регуляции обменных процессов и функции размножения. Связь различных биохимических показателей крови с состоянием репродуктивной функции в разные физиологические периоды и изменение этих параметров при нарушении воспроизводительной способности нашли отражение во многих исследованиях [15, 16].

Ряд авторов изучили взаимосвязь биохимических показателей крови коров с течением у них воспроизводительной функции и установили, что по показателям крови, за 10-15 дней до родов, можно прогнозировать характер их течения [1-4, 17]. Изменение гематологических показателей крови зависит от структуры рациона, физиологического состояния животных и введения в рацион кормовых добавок [13, 14].

Полученные данные указывают на перестройку биохимических процессов в организме коров, направленную на обеспечение необходимой интенсивности метаболизма для сохранения стельности на ранних сроках. В связи с чем определение влияния дозы скармливания кормовой добавки Оптиген

в период сухостоя на морфо-биохимические показатели крови имеет большое значение для интерпретации результатов воспроизводительной функции и молочной продуктивности коров.

Цель исследований – определение показателей крови высокопродуктивных коров при использовании кормовой добавки Оптиген.

Задачи исследований – изучить морфологические и биохимические показатели крови во взаимосвязи с дозой кормовой добавки Оптиген в начале сухостойного периода и перед родами.

Материал и методы исследований. Эксперимент проводился на молочном комплексе АО «Нива» Ставропольского района Самарской области. Для проведения исследований было сформировано 4 группы животных из числа высокопродуктивных коров (контрольная, подопытная-1, подопытная-2, подопытная-3) по 10 голов в каждой. Животные с уровнем молочной продуктивности 8000 кг молока и более и живой массой 600-620 кг отбирались по принципу пар-аналогов и находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Животные подопытных групп получали в сухостойный период дополнительно к основному рациону защищенную азотосодержащую кормовую добавку Оптиген в дозах: подопытная-1 – 90 г, подопытная-2 – 100 г, и подопытная-3 – 120 г, животные контрольной группы кормовую добавку не получали.

У всех 40 животных был проведен отбор проб крови перед началом исследований в день запуска и за 3-4 дня до родов. Венозную кровь в вакуумные пробирки брали из хвостовой вены для проведения морфологических и биохимических исследований с целью оценки состояния здоровья животных и уровня их обмена веществ. Исследования крови проводили на кафедре «Анатомия, акушерство и хирургия» Самарского ГАУ с помощью автоматического гематологического анализатора Mindray BC 2800vet. Во время исследования учитывали характер течения родов и послеродового периода. Данные, полученные в ходе эксперимента, были проанализированы с помощью прикладной математической статистики (биометрии) на значимость достоверных различий с помощью критерия Стьюдента.

Результаты исследований. Важным фактором, определяющим состояние здоровья животного, являются показатели крови. Анализируя показатели крови, можно оценить морфофункциональное состояние организма и его органов, а также биохимических процессов и степень их нарушения. В таблицах 1 и 2 представлены результаты морфологических и биохимических показателей крови до начала исследования. Их анализ показал большую величину среднеарифметической ошибки, что свидетельствует о значительной разнице морфологических и биохимических показателей крови исследуемых животных.

Таблица 1

Морфологические показатели крови

Показатель	До начала исследования	За 3-4 дня до родов			
		Группа животных			
		контрольная	подопытная-1	подопытная-2	подопытная-3
Гемоглобин, г/л	92,17±0,55	98,40±0,35	103,12±0,37	106,10±0,27	106,40±0,28
Эритроциты, 10 ¹² /л	4,20±0,36	4,32±0,63	4,90±0,33	5,96±0,27	5,93±0,18
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	11,05±0,47	10,20±0,48	9,72±0,38	9,12±0,28	9,14±0,18
Тромбоциты, 10 ⁹ /л	295,18±23,82	360,13±18,46	410,14±19,13	420,22±17,16	419,77±18,04
Лейкоформула, %					
Базофилы	1,20±0,10	1,4,0±0,07	1,40±0,08	1,60±0,04	1,60±0,05
Эозинофилы	4,20±0,05	3,80±0,06	3,60±0,07	3,20±0,05	3,00±0,04
Нейтрофилы, в т.ч.					
юные	2,80±0,12	2,00±0,08	1,60±0,07	1,00±0,06	1,10±0,04
палочкоядерные	5,42±0,18	4,20±0,09	3,80±0,08	2,20±0,07	2,40±0,05
сегментоядерные	27,10±0,47	30,60±0,34	32,90±0,42	35,16±0,29	34,85±0,31
Лимфоциты	57,68±0,49	55,20±0,62	53,10±0,60	53,00±0,36	53,14±0,29
Моноциты	1,60±0,06	3,34±0,07	3,60±0,08	3,84±0,06	3,90±0,05

В результате скармливания кормовой добавки Оптиген в составе основного рациона установлено повышение концентрации гемоглобина в крови высокопродуктивных коров по сравнению с контролем (табл. 1). У всех животных исследуемых групп отмечается достоверное увеличение концентрации гемоглобина за 3-4 дня до родов. Содержание гемоглобина в крови животных, не получавших

кормовую добавку Оптиген, составило 98,4 г/л, что было меньше на 4,72, 7,70 и 8,00 г/л, чем в крови коров первой, второй и третьей подопытных групп, получавших в основной рацион кормовую добавку Оптиген в количестве 90, 100 и 120 г. Повышение уровня гемоглобина в крови коров вызвало соответствующие увеличение концентрации уровня эритроцитов.

В крови коров, получавших кормовую добавку в дозе 100 г, было установлено наибольшее содержание эритроцитов, которое составило $5,96 \times 10^{12}/л$, что больше, чем в контроле, на $1,64 \times 10^{12}/л$, чем в подопытной первой группе на $1,06 \times 10^{12}/л$, в подопытной второй группе на $0,03 \times 10^{12}/л$.

Наибольшая концентрация лейкоцитов за 3-4 дня до родов была отмечена в крови коров, не получавших кормовую добавку Оптиген. Она составила $10,20 \times 10^9/л$, что больше, чем в крови коров первой подопытной группы, на $0,48 \times 10^9/л$, второй подопытной группы – на $1,08 \times 10^9/л$ и третьей подопытной группы – на $1,06 \times 10^9/л$. Снижение уровня лейкоцитов в крови животных подопытных групп объясняется повышением уровня рубцового пищеварения коров, получавших в структуре основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозах 100 и 120 г, соответственно.

Анализ лейкоцитарной формулы показал, что содержание базофилов в крови животных первой подопытной группы, получавших кормовую добавку в дозе 90 г, составило 1,40%. Во второй и третьей подопытной группе коров, получавших кормовую добавку Оптиген в дозах 100 и 120 г, данный показатель составил 1,60%. Незначительное увеличение в пределах референсных значений концентрации базофилов во второй и третьей подопытных группах объясняется повышением адаптационной реакции организма и характеризует уровень синтеза гамма-глобулинов, обеспечивающих защитную функцию.

При сравнении показателей крови животных исследуемых групп по эозинофилам отмечено, что процентное содержание эозинофилов в крови в зависимости от дозы скармливания Оптигена неодинаково. Концентрация эозинофилов в крови коров первой подопытной группы, получавших 90 г кормовой добавки, составила 3,60%, при скармливании 100 г – 3,20%, при добавлении в структуру основного рациона 120 г – 3,00%. Снижение концентрации эозинофилов в крови коров второй и третьей подопытных групп можно интерпретировать как нормализацию обменных процессов и отсутствие аллергических и воспалительных реакций в организме.

Анализ концентрации нейтрофилов показал, что за 3-4 дня до родов у коров всех исследуемых групп отмечается снижение уровня юных и палочкоядерных форм нейтрофилов на фоне повышения сегментоядерных нейтрофилов по сравнению с показателями крови до начала эксперимента. Сравнительный анализ нейтрофилов крови коров исследуемых групп за 3-4 дня до родов показал, что у животных, получавших в структуре основного рациона кормовую добавку Оптиген, также отмечается снижение уровня юных и палочкоядерных форм нейтрофилов на фоне повышения сегментоядерных нейтрофилов, по сравнению с контролем. Наиболее значимая разница отмечена у животных второй опытной группы, которая составила 1% по содержанию юных нейтрофилов и 2% по содержанию палочкоядерных нейтрофилов, по сравнению с контролем. Полученные данные свидетельствуют о нормализации процесса кроветворения у животных подопытных групп. Во второй подопытной группе, животные которой получали в структуре рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 г, отмечается наибольшее содержание сегментоядерных нейтрофилов, которое составило 35,16%, что больше, чем в контроле, на 4,56%, больше, чем у животных, получавших кормовую добавку в дозе 90 г, на 2,26%, и больше, чем у животных, получавших кормовую добавку в дозе 120 г, на 1,95%. Повышение концентрации сегментоядерных нейтрофилов в пределах референсных значений указывает на повышение защитных сил организма. Увеличение содержания сегментоядерных нейтрофилов в крови при введении в рацион кормовой добавки коровам второй опытной группы в дозе 100 г указывает на повышение фагоцитарной активности и обезвреживание чужеродных клеток организма.

Анализ концентрации в крови моноцитов и лимфоцитов показал, что у животных за 3-4 дня до родов отмечается снижение уровня лимфоцитов и повышение моноцитов по сравнению с показателями до начала эксперимента, что указывает на активизацию клеточного и гуморального иммунитета и снижение фагоцитоза у животных исследуемых групп. Самое высокое их процентное содержание за 3-4 дня до родов было отмечено у животных, получавших кормовую добавку в дозе 120 г. В крови животных третьей подопытной группы содержание моноцитов составило 3,90%, лимфоцитов – 53,14%.

Изучение биохимических показателей крови было проведено с целью оценки влияния кормовой добавки Оптиген на работу всех внутренних органов и систем и получения сведений об уровне обмена веществ животного (табл. 2).

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров исследуемых групп

Показатель	До начала исследования	За 3-4 дня до родов			
		Группа животных			
		контрольная	подопытная-1	подопытная-2	подопытная-3
Общий кальций, ммоль/л	2,14±0,02	2,22±0,08	2,38±0,10	2,68±0,15	2,69±0,13
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,30±0,06	1,39±0,10	1,42±0,08	1,86±0,05	1,85±0,08
Щелочной резерв, об.СО ₂ %	39,17±0,72	42,14±0,83	45,17±0,87	51,13±0,27	52,83±0,43
Каротин, мг%	0,26±0,04	0,33±0,06	0,39±0,05	0,40±0,04	0,41±0,06
Глюкоза, ммоль/л	2,05±0,12	2,27±0,13	2,40±0,11	2,51±0,18	2,56±0,13
Общий белок, г/л	58,86±1,40	63,75±1,12	68,52±2,01	74,48±0,85	75,16±0,72
Белковые фракции, %					
альбумины	32,17±2,04	37,18±1,85	39,42±1,12	42,16±0,69	43,04±0,48
глобулины в т.ч.	67,83±2,11	62,82±2,05	60,58±1,86	57,84±1,02	56,96±0,89
α-глобулины	15,40±0,18	16,53±0,09	17,13±0,10	19,17±0,06	18,85±0,08
β-глобулины	23,16±0,22	20,18±0,31	19,14±0,29	16,42±0,11	16,53±0,09
γ-глобулины	29,27±0,15	26,11±0,19	24,31±0,17	22,25±0,09	21,58±0,12
Мочевина, ммоль/л	2,82±0,14	2,97±0,18	3,08±0,19	3,49±0,07	3,51±0,10
Креатинин, ммоль/л	84,23±0,69	86,13±0,57	89,11±0,78	94,18±0,42	94,21±0,38
Билирубин общий, мкмоль/л	1,24±0,42	1,52±0,83	1,64±0,56	2,89±0,33	2,91±0,27
АлТ, ед/л	89,13±2,16	84,41±1,86	82,23±1,49	76,30±0,86	77,12±0,91
АсТ, ед/л	109,25±3,27	106,13±2,84	104,27±2,16	96,75±1,13	95,84±1,08

Анализ данных, представленных в таблице 2, показывает, что при скормливании кормовой добавки Оптиген отмечаются изменения в биохимических показателях. Так, в сыворотке крови животных второй и третьей подопытных групп, получавших в составе основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 и 120 г, отмечается наибольшая концентрация (в пределах референсных значений) следующих биохимических показателей: кальций, неорганический фосфор, каротин, общий белок, щелочной резерв, глюкоза, общий белок, альфа- и гамма-глобулины при снижении уровня бета-глобулинов, по сравнению с показателями крови животных контрольной и первой подопытной групп, получавших в составе основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 90 г. Разница между показателями крови животных второй и третьей подопытных групп незначительна.

С целью изучения влияния защищённой азотсодержащей кормовой добавки Оптиген на функцию печени были изучены аспартат- и аланинаминотрансферазы (АСТ и АЛТ), которые принимают активное участие в азотистом обмене, обеспечивая связь между белковым, углеводным и жировым метаболизмом. При добавлении в сухостойный период в основной рацион высокопродуктивных коров кормовой добавки установлено снижение печеночных показателей АлТ и АсТ у животных второй и третьей подопытных групп. Так, концентрация АлТ в крови животных второй подопытной группы составило 76,30 ед./л, что меньше, чем в контроле, на 8,11 ед./л, и в крови животных подопытной первой группы на 5,93 ед./л. Содержание АсТ в крови животных второй подопытной группы составило 96,75 ед./л, что меньше, чем в контроле, на 9,38 ед./л и в крови животных первой подопытной группы на 7,52 ед./л. Разница показателей АлТ и АсТ второй и третьей подопытной групп незначительна: АлТ составляет 0,82 ед./л, АсТ – 0,91 ед./л. Избыточная концентрация активности АсТ и АлТ в сыворотке крови коров контрольной и первой подопытной группы (выше референсных значений) указывает на начальное нарушение функции печени.

Заключение. В результате исследований установлено, что в крови животных, получавших в структуре основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 г, повышается (в пределах референсных значений) количество форменных элементов крови (эритроцитов, тромбоцитов) и увеличиваются следующие биохимические показатели: кальций, неорганический фосфор, каротин, общий белок, щелочной резерв, глюкоза, альфа- и гамма-глобулины при снижении уровня бета-глобулинов, по сравнению с показателями крови животных контрольной и первой подопытной групп, получавших в

составе основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 90 г. Разница между показателями крови животных исследуемых групп, получавших в составе основного рациона кормовую добавку Оптиген в дозе 100 и 120 г, незначительна. Положительное влияние на морфо-биохимические показатели крови обеспечивается за счет оптимизации рубцового метаболизма и постоянства концентрации азота в рубце.

Список источников

1. Николаев С. В., Конопельцев И. Г. Биохимические показатели крови у коров-первотелок и их корреляция с воспроизводительной функцией // *Международный вестник ветеринарии*. 2021. №3. С. 185–191. doi: 10.17238/issn2072-2419.2021.3.185
2. Тагиров Х. Х., Долженкова Г. М., Гизатова Н. В. Морфологический и биохимический состав крови тёлочек казахской белоголовой породы при использовании кормовой добавки Биодарин // *Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016. №1. С. 23–26. doi: 10.12737/18308.
3. Скориков В. Н., Михалёв В. И., Сашнина Л. Ю., Чусова Г. Г., Ермолова Т. Г. Морфологические и биохимические показатели крови коров в сухостойный и ранний послеродовой период при применении биологически активных препаратов // *Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины*. 2021. Т. 57, №3. С. 104–108. doi: 10.52368/2078-0109-2021-57-3-104-108.
4. Кузьмина Е. В., Рудь Е. Н., Семенов М. П., Абрамов А. А. Состояние биохимического профиля крови и уровня эндогенной интоксикации у коров с гепатопатиями в условиях теплового стресса // *Ветеринария сегодня*. 2022. Т. 11, №2. С. 135–141. doi: 10.29326/2304-196X-2022-11-2-135-141
5. Шемуранова Н. А., Гарифуллина Н. А., Филатов А. В., Сапожников А. Ф. Физиологический статус коров при применении добавки ламарин *saldonum* // *Аграрный научный журнал*. 2021. №9. С. 75–80. doi: 10.28983/asj.y2021i9pp75-80.
6. Филатов А. В., Шемуранова Н. А., Сапожников А. Ф. Эффективность применения кормовой добавки про-форт коровам в период раздоя // *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2019. Т. 20, №5. С. 478–487. doi: 10.30766/2072-9081.2019.20.5.478-487.
7. Марьин Е. М., Ермолаев В. А., Идогов В. В. Минеральный обмен крови у коров, больных гнойным пододерматитом // *Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии*. 2016. №1(33). С. 111–114.
8. Кузьмина Е. В., Кошцаев А. Г., Мирошниченко П. В., Семенов М. П., Лазаревич Л. В. Изменения показателей биохимии крови и эндогенной интоксикации при микотоксикозе коров в процессе лечения // *Аграрный научный журнал*. 2022. №10. С. 78–82. doi: 10.28983/asj.y2022i10pp78-82.
9. Загуменнов А. В., Ермолаев В. А., Шишова А. Д., Юдич Г. А. Биохимические показатели сыворотки крови телят, больных конъюнктиво-кератитом при лечении препаратом Лигфол // *Вестник Алтайского государственного аграрного университета*. 2020. № 1 (183). С. 79–86.
10. Белугин Н. В., Писаренко Н. А., Конобейский А. В., Пьянов Б. В., Шувалова Е. Н. Гепатозы у высокопродуктивных коров, их лечение и профилактика // *Вестник АПК Ставрополя*. 2014. №2 (14). С. 112–116.
11. Баймишев Х. Б., Баймишев М. Х., Мешков И. В., Пристяжнюк О. Н. Динамика показателей крови коров при коррекции эндометрита // *Известия Самарской государственной академии*. 2016. №3. С. 33–37. doi: 10.12737/20332.
12. Терентьева Н. Ю., Багманов М. А. Гемостазиологические показатели крови у коров в зависимости от уровня молочной продуктивности // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. 2011. Т. 206. С. 210–213.
13. Грашин А. А., Грашин В. А. Ассоциация аллелей групп крови с молочной продуктивностью Самарского типично-пестрой породы коров // *Известия Самарской государственной академии*. 2018. №1. С. 26–30. doi: 12737/20410.
14. Колганов А. Е., Якименко Н. Н., Клетикова Л. В., Турков В. Г., Мартынов А. Н. Влияние физиологического статуса на показатели крови коров ярославской породы // *Ветеринария и кормление*. 2019. №1. С. 14–17. doi: 10.30917/АТТ-VK-1814-9588-2019-1-5.
15. Баймишев М. Х., Еремин С. П., Баймишев Х. Б. Коррекция показателей метаболизма у высокопродуктивных коров иммуномодулятором в сухостойный период // *Известия Самарской государственной академии*. 2021. №1. С. 52–57. doi: 10.12737/42662.
16. Пьянов Б. В., Скрипкин В. С., Белугин Н. В., Писаренко Н. А., Медведева Е. П., Шувалова Е. Н. Коррекция воспроизводительной функции у высокопродуктивных коров при патологии печени и репродуктивных органов // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2019. №1. С. 74–76.

17. Савинков А. В., Датченко О. О., Лаптева А. И., Суворов Б. В. Применение препарата Силимикс при нарушении минерального обмена у крупного рогатого скота и свиней // Известия Самарской государственной академии. 2017. №2. С. 56–60. doi: 10.12737/article_58f84822783452.04929152.

References

1. Nikolaev, S. V. & Konopeltsev, I. G. (2021). Biochemical parameters of blood in first-calf heifers and their correlation with reproductive function. *Mezhdunarodnyi vestnik veterinarii (International Journal of Veterinary Medicine)*, 3, 185–191 (in Russ.). doi:10.17238/issn2072-2419.2021.3.185.
2. Tagirov, H. H., Dolzhenkova, G. M. & Gizatova, N. V. (2016). Morphological and biochemical composition of kashkash white breed heifers blood when using the feed additive Biodarin. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 23-26 (in Russ.). doi: 10.12737/18308.
3. Skorikov, V. N., Mikhalev, V. I., Sashnina, L. Yu., Chusova, G. G. & Ermolova, T. G. (2021). Morphological and biochemical blood parameters of cows in the dry and early postpartum period when using biologically active drugs. *Uchenie zapiski uchrezhdeniia obrazovaniia Vitebskaia ordena Znak pocheta gosudarstvennaia akademiia veterinarnoi medicini (Scientific notes of educational institutions Vitebsk Order Badge of Honor State Academy of Veterinary Medicine)*, 57, 3, 104–108 (in Russ.). doi: 10.52368/2078-0109-2021-57-3-104-108
4. Kuzminova, E. V., Rud, E. N., Semenenko, M. P. & Abramov, A. A. (2022). Biochemical blood parameters and level of endogenous intoxication in cows suffering from hepatopathy under heat stress. *Veterinariia segodnia (Veterinary Science Today)*, 11, 2, 135–141 (in Russ.). doi: 10.29326/2304-196X-2022-11-2-135-141.
5. Shemuranova, N. A., Garifullina, N. A., Filatov, A. V. & Sapozhnikov, A. F. (2021). Physiological status of cows when using the additive lamarin saldonum. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal (Agrarian Scientific Journal)*, 9, 75–80 (in Russ.). doi: 10.28983/asj.y2021i9pp75-80.
6. Filatov, A. V., Shemuranova, N. A. & Sapozhnikov, A. F. (2019). Efficiency of using profort feed additive for cows during the milking period. *Agramaya nauka Evro-Severo-Vostoka (Agricultural Science Euro-North-East)*, 20, 5, 478–487 (in Russ.). doi:10.30766/2072-9081.2019.20.5.478-487.
7. Maryin, E. M., Ermolaev, V. A. & Idogov, V. V. (2016). Mineral blood metabolism of cows with purulent pododermatitis. *Vestnik Uliianovskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Vestnik of Ulyanovsk state agricultural academy)*, 1(33), 111–114 (in Russ.).
8. Kuzminova, E. V., Koshaev, A. G., Miroshnichenko, P. V., Semenenko, M. P. & Lazarevich, L. V. (2022). Changes in indicators of blood biochemistry and endogenous intoxication in case of mycotoxicosis of cows during treatment. *Agrarnyi nauchnyi zhurnal (Agrarian Scientific Journal)*, 10, 78–82 (In Russ.). doi:10.28983/asj.y2022i10pp78-82.
9. Zagumennov, A. V., Ermolaev, V. A., Shishova, A. D. & Yudin, G. A. (2020). Biochemical parameters of blood serum of calves with conjunctivoceratitis in the treatment with the drug Ligfol. *Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agramogo universiteta (Bulletin of Altai State Agrarian University)*, 1, (183), 79–86 (in Russ.).
10. Belugin, N. V., Pisarenko, N. A., Konobeisky, A. V., Pyanov, B. V. & Shuvalova, E. N. (2014). Hepatosis in highly productive cows, their treatment and prevention. *Vestnik APK Stavropol'ya (Agricultural Bulletin of Stavropol Region)*, 2(14), 112–116 (in Russ.).
11. Baymishiev, H. B., Baymishiev, M. H., Meshkov, I. V. & Pristyazhnyuk, O. N. (2016). Dynamics of blood parameters of cows in the correction of endometritis. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 3, 33–37 (In Russ.). doi: 10.12737/20332.
12. Terentyeva, N. Yu. & Bagmanov, M. A. (2011). Hemostasiological blood parameters of cows depending on the level of milk productivity. *Uchenie zapiski Kazanskoi gosudarstvennoi akademii veterinarnoi medicini imeni N. E. Bauman (Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N. E. Bauman)*, 206, 210–213 (in Russ.).
13. Grashin, A. A. & Grashin, V. A. (2018). Alleles association of blood groups with milk productivity of the Samara type of black-and-white breed. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 26–30 (in Russ.). doi: 12737/20410.
14. Kolganov, A. E., Yakimenko, N. N., Kletikova, L. V., Turkov, V. G. & Martynov, A. N. (2019). Influence of the physiological status on blood parameters of cows of the Yaroslavl breed. *Veterinariia i kormlenie (Veterinaria i kormlenie)*, 1, 14–17 (in Russ.). doi: 10.30917/ATT-VK-1814-9588-2019-1-5.
15. Baimishev, M. H., Eremin, S. P. & Baimishev, H. B. (2021). Correction of metabolism indicators of high productive cows in dry period. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 1, 52–57 (in Russ.). doi: 10.12737/42662.
16. Pyanov, B. V., Skripkin, V. S., Belugin, N. V., Pisarenko, N. A., Medvedeva, E. P. & Shuvalova, E. N. (2019). Correction of reproductive function in highly productive cows with pathology of the liver and reproductive organs. *Vo-prosi normativno-pravovogo regulirovaniia v veterinarii (Issues of Legal Regulation in Veterinary Medicine)*, 1, 74–76 (in Russ.).

17. Savinkov, A. V., Datchenko, O. O., Lapteva, A. I. & Suvorov, B. V. (2017). The use of Selemix drug for of mineral metabolism violation of cattle and pigs. *Izvestiia Samarskoi gosudarstvennoi selskokhoziaistvennoi akademii (Bulletin Samara state agricultural academy)*, 2, 56–60 (in Russ.). doi: 10.12737/article_58f84822783452.04929152.

Информация об авторах:

Е. И. Петухова – аспирант.

Information about authors:

E. I. Petukhova – postgraduate student.

Статья поступила в редакцию 26.12.2022; одобрена после рецензирования 15.02.2023; принята к публикации 20.02.2023.

The article was submitted 26.12.2022; approved after reviewing 15.02.2023; accepted for publication 20.02.2023.