

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ VETERINARY MEDICINE AND ANIMAL SCIENCE

Научная статья

УДК 636.2:612.1

doi: 10.34655/bgsha.2023.73.4.005

ДИНАМИКА НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА В СВЯЗИ С ВОЗРАСТОМ, СТЕЛЬНОСТЬЮ И ЛАКТАЦИЕЙ

**Борис Олегович Багинов¹, Оксана Александровна Гомбоева²,
Жаргал Николаевич Жапов³, Ольга Дамдинсуруновна Багинова⁴**

^{1,2,3,4}Бурятская государственная сельскохозяйственная академия имени В.Р. Филиппова, Улан-Удэ, Россия

¹boris1975baginov@yandex.ru

²gomboeva_67@mail.ru

³zh8383@list.ru

⁴baginova1971@mail.ru

Аннотация. Поскольку главной функцией крови является снабжение органов и тканей жизненно необходимыми веществами (ферментами, гормонами, медиаторами и др.), результаты ее исследований являются одними из важнейших в клинической диагностике. Результаты ее биохимических исследований позволяют оценить условия кормления и характер обменных процессов. Поэтому проведение названных выше исследований остаются актуальными. В статье рассматриваются результаты исследований динамики кальция и фосфора в сыворотке КРС, разводимого в местных условиях, выполненных с использованием общепринятых биохимических методов. Проведено исследование этих показателей у животных следующих возрастов: новорожденных, 10-, 20-дневных, 1-, 1,5-, 2-, 3-, 4-, 6-, 9-месячных, 1-, 1,5-, 2-, 3-летних. Параллельно исследовалось содержание этих элементов в крови коров-матерей по месяцам лактации. Установлено, что содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят выше, чем у коров-матерей (кальция – 10,9 мг% и фосфора – 6,2 мг% у новорожденных телят, кальция – 9,8 мг% и фосфора – 4,3 мг% у коров соответственно), в сыворотке крови коров-матерей наблюдается понижение содержания кальция и неорганического фосфора, содержание гемоглобина в крови телят колеблется в пределах 10,3 – 12,4 мг%. Наиболее высокое его содержание (12,4 мг%) отмечается у новорожденных телят. Отмечено, что содержание каротина в сыворотке крови телят повышается с возрастом, достигая к 2 – 3-летнему возрасту 1,26 мг%. Количественный дисбаланс фосфора в рационе приводит к дисфункции половых органов и нарушению репродуктивной способности.

Ключевые слова: кровь, биохимические показатели, крупный рогатый скот.

Original article

**DYNAMICS OF SOME BIOCHEMICAL INDICATORS OF CATTLE BLOOD
IN CONNECTION WITH AGE, PREGNANCY AND LACTATION****Boris O. Baginov, Oksana A. Gomboeva, Zhargal N. Zhapov, Olga D. Baginova**^{1,2,3,4} Buryat State Academy of Agriculture named after V. Philippov, Ulan-Ude, Russia¹ boris1975baginov@yandex.ru² gomboeva_67@mail.ru³ zh8383@list.ru⁴ baginova1971@mail.ru

Abstract. Since the main function of blood is to supply organs and tissues with vital substances (enzymes, hormones, mediators, etc.), the results of its research are among the most important in clinical diagnostics. Results of biochemical studies of blood make it possible to evaluate feeding conditions and the nature of metabolic processes. Therefore, the above-mentioned studies remain relevant. The article deals with the results of studies of the dynamics of calcium and phosphorus in the serum of cattle raised under local conditions, carried out using generally accepted biochemical methods. A study of these indicators was carried out in animals of the following ages: newborns, 10, 20 days, 1, 1.5, 2, 3, 4, 6, 9 months, 1, 1.5, 2-3 years old. Simultaneously, the content of these elements in the blood of mother cows was studied by month of lactation. It was founded that the amount of calcium and inorganic phosphorus in the blood serum of calves is higher than that of mother cows (calcium - 10.9 mg% and phosphorus - 6.2 mg% in newborn calves, calcium - 9.8 mg% and phosphorus - 4.3 mg% in cows, respectively); in the blood serum of mother cows there is a decrease in the content of calcium and inorganic phosphorus, the hemoglobin content in the blood of calves ranges from 10.3 to 12.4 mg%. Its highest content (12.4 mg%) is observed in newborn calves. It was noted that the carotene content in the blood serum of calves increases with age, reaching 1.26 mg% by the age of 2–3 years old. A quantitative imbalance of phosphorus in the diet leads to dysfunction of the genital organs and impaired reproductive ability.

Keywords: blood, biochemical indicators, cattle

Введение. Развитие мясного скотоводства в Республике Бурятия на сегодняшний день является одной из приоритетных отраслей животноводства. Одним из путей повышения эффективности отрасли служит скрещивание молодняка [1, 2].

Известно, что полноценное кормление является важной составляющей нормального роста и развития животных. Одним из способов контроля полноценности рациона служит контроль физиологических показателей. Так, исследование крови позволяет оценить влияние содержания макро- и микроэлементов в кормах на состояние обменных процессов [3, 4, 5, 6, 7].

Одним из важных приемов контроля за физиологическим состоянием животного организма являются биохимические исследования крови с целью раннего установления происходящих в организме

отклонений от нормального состояния [8, 9, 10].

Критерием для оценки состояния минерального обмена являются показатели концентрации кальция и фосфора в крови [11, 12]. Данной проблеме посвящено большое количество исследований, однако по различным источникам литературы, информация о состоянии минерального обмена довольно разноречива [13, 14].

Цель исследований. Определить динамику некоторых биохимических показателей крови крупного рогатого скота в связи с возрастом, стельностью и лактацией.

Объекты и методы исследования. Опыт проводился на симментало-бурятских помесях. В опытную группу были подобраны полукровные особи (бычки – 9 гол., тёлки – 4 гол.), полученные в результате скрещивания коров симментальской

и быков бурятской породы. С целью выяснения динамики кальция и фосфора в сыворотке крови крупного рогатого скота, разводимого в местных условиях, нами проведено исследование этих показателей у животных следующих возрастов: новорожденных, 10-, 20-дневных, 1-, 1,5-, 2-, 3-, 4-, 6-, 9-месячных, 1-, 1,5-, 2-, 3-летних.

Параллельно исследовалось содержание этих элементов в крови коров-матерей по месяцам лактации. Коровы также были исследованы в следующие периоды: до запуска, в запуске, в конце его и после отела. Дополнительно определялось количество гемоглобина, эритроцитов, каротина и резервная щелочность крови.

На момент исследования телята были клинически здоровы и хорошей упитанности. Телята содержались в типовых неотапливаемых помещениях. Из минеральных подкормок задавались мел и поваренная соль. Кровь для исследования бралась из яремной вены утром до кормления с соблюдением правил асептики и антисептики. Содержание кальция в сыворотке определялось по методу де-Ваарда, неорганического фосфора – по Бригс-Юдилевичу, гемоглобина – в гемометре Сали, резервная щелочность – по Нево-

дову, каротин – по Попандуполо, эритроциты подсчитывались в камере Горяева.

Результаты исследований и их обсуждения. Из данных, приведенных в таблице 2, видно, что содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови крупного рогатого скота от рождения до 2-3-летнего возраста колеблется в следующих пределах: кальций – 11,5 - 8,4 мг%. Содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови новорожденных телят относительно низкое. При этом в сравнении с коровами-матерями уровень этих показателей в сыворотке крови новорожденных телят выше (кальция – 10,9 мг% и фосфора – 6,2 мг% у новорожденных телят, кальция – 9,8 мг% и фосфора – 4,3 мг% у коров), что соответствует данным аналогичных литературных показателей [15, 16]. К месячному возрасту у телят происходит заметное падение уровня кальция в сыворотке крови (до 8,7 мг%). Это, очевидно, связано с интенсификацией обмена, повышенной скоростью роста и усилением процессов оссификации в этот период. Уровень же неорганического фосфора в сыворотке крови телят заметно повышается к 20-дневному возрасту, понижаясь, как и кальций, к 1 месяцу.

Таблица 1 – Содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят, в мг%

Возраст телят	Кальций		Неорганический фосфор	
	M±m	P	M±m	P
новорожденные	10,9	-	6,2±0,38	-
10 дней	10,9±0,34	-	6,9±0,31	≤0,2
20 дней	11,2±0,38	≥0,5	7,7±0,70	≤0,05
1 мес.	8,7±0,64	≤0,01	6,2±0,34	≤0,001
1,5 мес.	10,8±0,44	≤0,2	7,5±0,39	≤0,05
2 мес.	10,4±0,36	≤0,5	7,3±0,34	≥0,5
3 мес.	11,5±0,63	≤0,5	7,7±0,33	≤0,5
4 мес.	10,7±0,59	≥0,5	8,8±0,36	≤0,05
6 мес.	10,1±0,36	≤0,5	8,2±0,39	≤0,5
9 мес.	9,4±0,31	≤0,5	7,7±0,51	≥0,5
1 год	9,1±0,24	≥0,5	6,9±0,28	≥0,5
1,5 года	8,4±0,77	≤0,5	6,9±0,34	-
2-3 года	11,5±0,21	≤0,001	7,3±0,26	≥0,5

Относительно высокое содержание неорганического фосфора в сыворотке крови в этот период развития телят, по-

видимому, связано с высоким содержанием его в молозиве и высокой усвояемостью.

С 1,5-месячного возраста отмечается тенденция в сторону увеличения содержания кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят. В дальнейшем концентрация этих эле-

ментов с небольшими изменениями удерживается приблизительно в пределах этих колебаний.

В таблице 2 приведены данные по исследованию крови коров-матерей.

Таблица 2 – Содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови коров, в мг%

Сроки лактации	Кальций		Неорганический фосфор	
	M±m	P	M±m	P
2-3 дней	9,8±0,58	≤0,5	4,3±0,48	≤0,001
10 дней	9,8±0,52	-	4,0±0,40	≤0,5
20 дней	10,0±0,91	≥0,5	5,8±0,35	≤0,001
1 месяц	10,5±0,61	≥0,5	4,6±0,44	≤0,02
2 месяца	10,1±0,75	≥0,5	5,3±0,49	≤0,5
3 месяца	10,5±0,50	≥0,5	4,6±0,50	≤0,5
6 месяцев	10,5±0,43	-	5,8±0,51	≤0,2
Стельности				
7 месяцев	11,0±0,62	≥0,5	5,5±0,53	≥0,5
7,5 месяцев	10,6±0,76	≥0,5	5,3±0,32	≥0,5
8 месяцев	10,4±0,31	≥0,5	4,9±0,27	≤0,5
8,5 – 9 месяцев	10,4±0,47	-	6,2±0,31	≤0,001

В сыворотке крови коров на седьмом месяце беременности наблюдалось некоторое понижение содержания неорганического фосфора и за один месяц перед отелом (сухостойный период) содержание его снижалось до 4,9 мг%.

Эти изменения обусловлены, очевидно, большими затратами питательных веществ организма матери на формирование плода в последние месяцы беременности. Перед самым отелом, по-видимому, в связи с резкой интенсификацией обменных процессов наблюдается кратковременное повышение неорганического фосфора.

В первые два – три дня после отела наблюдается значительное падение уровня этих элементов в крови (кальция – до 9,8 мг%, неорганического фосфора – до 4,3 мг%). В период лактации содержание кальция в сыворотке крови коров остается без заметных изменений. А уровень неорганического фосфора уже к 20-му дню после отела возрастает. Через месяц после отела концентрация его снова понижается (до 4,6 мг%) и в дальнейшем в его содержании отмечаются периодические колебания до конца лактации, хотя при статистической обработке они оказа-

лись недостоверными. По-видимому, если такие изменения в содержании неорганического фосфора в сыворотке крови коров в связи с лактацией и существуют, то они маскируются индивидуальными колебаниями.

По данным наших исследований (табл. 3), содержание гемоглобина в крови телят колеблется в пределах 10,3 – 12,4 мг%. Наиболее высокое содержание отмечается у новорожденных телят (12,4 мг%). Наблюдающееся снижение содержания гемоглобина с возрастом статистически недостоверно. По сравнению с коровами-матерями количество эритроцитов выше у телят и колеблется в пределах 8,6 – 9,4 млн. Наиболее низкое содержание эритроцитов в крови телят отмечено в 20-дневном возрасте (7,3 млн). В дальнейшем количество их несколько повышается и с некоторыми колебаниями удерживается примерно на этом уровне.

Следует отметить, что в периоды относительной высокой скорости роста телят наблюдается и наиболее высокий уровень гемоглобина и эритроцитов (табл. 3).

Резервная щелочность сыворотки крови телят с возрастом имеет тенденцию к повышению.

Таблица 3 – Содержание каротина, резервной щелочности, гемоглобина, эритроцитов в крови телят

Возраст	Каротин, мг%		РЩ, мг%		Hb, г%		Эритроциты, млн	
	M±m	P	M±m	P	M±m	P	M±m	P
Новорожденные	0,073±0,039	–	385±17,3	–	12,4±0,80	–	8,4±0,54	–
10 дней	0,092±0,022	≥0,5	356±8,7	≤0,2	11,4±1,01	≥0,5	9,2±1,22	≤0,5
20 дней	0,095±0,018	≥0,5	372±17,5	≤0,5	11,4±1,16	–	7,3±0,63	≥0,2
1 месяц	0,138±0,014	≤0,1	–	–	10,3±0,16	≤0,5	8,5±0,37	≤0,2
1,5 месяца	0,211±0,046	≤0,2	–	–	10,4±0,29	≥0,5	0,4±0,19	≥0,5
2 месяца	0,232±0,050	≥0,5	–	–	–	–	–	–
3 месяца	0,363±0,059	≤0,1	–	–	–	–	–	–
4 месяца	0,251±0,055	≤0,2	–	–	12,1±0,65	≤0,1	9,4±0,69	≥0,2
6 месяцев	0,444±0,054	≤0,02	392±19,9	≤0,5	12,1±0,34	–	8,6±0,75	≤0,5
9 месяцев	0,802±0,109	≤0,001	381±79,9	≤0,2	11,4±0,47	≥0,2	9,2±0,26	≤0,5
1 год	0,837±0,062	≤0,2	447±59,9	≤0,5	10,8±0,23	≥0,2	8,2±0,20	≤0,05
1,5 года	0,983±0,155	≤0,5	459±13,9	≤0,1	10,7±0,55	≥0,5	8,0±0,28	≤0,5
2-3 года	1,266±0,053	≥0,1	393±7,1	≤0,5	10,5±0,27	≥0,5	6,1±0,13	≤0,001

Содержание каротина в сыворотке крови телят в период их роста постепенно повышается. Так, самое низкое содержание его отмечается у животных до месячного возраста (0,073 – 0,039 мг%). Затем уровень его неуклонно повышается и в 2-, 3-летнем возрасте достигает 1,26 мг%.

Известно, что содержание каротина в крови зависит от его содержания в кормах животных. Так, по нашим данным, с переходом телят с молочного кормления на смешанное содержание каротина в

сыворотке крови телят увеличивается. У телят в возрасте 6 – 9 месяцев по мере включения в рацион их растительных кормов, пастбищной травы наблюдается увеличение количества каротина в сыворотке крови.

Содержание гемоглобина и эритроцитов в крови коров (табл. 4) не подвержено существенным изменениям в период лактации и колеблется, соответственно, в пределах от 11,6 до 12,6 г% и от 6,7 до 7,6 млн [17].

Таблица 4 – Содержание каротина, резервной щелочности, гемоглобина, эритроцитов в крови коров

После отела	Каротин, мг%		Резервная щелочность, мг%		Hb, г%		Эритроциты, млн	
	M±m	P	M±m	P	M±m	P	M±m	P
2 – 3 дня	0,59±0,047	–	376±32,0	–	12,6±0,36	–	7,2±0,25	–
10 дней	0,609±0,066	≥0,5	490±38,5	≤0,05	12,0±0,86	≥0,5	6,9±0,36	≤0,5
20 дней	0,960±0,220	≤0,05	345±22,0	≤0,02	11,4±0,80	≥0,5	6,8±0,65	≥0,5
1 месяц	0,810±0,121	≤0,001	380±23,5	≤0,2	12,0±0,42	≥0,5	6,6±0,32	≥0,5
2 месяца	0,580±0,136	≥0,2	488±59,0	≥0,1	11,9±0,72	≥0,5	6,4±0,34	≥0,5
3 месяца	0,850±0,068	≤0,1	–	–	11,2±0,58	≥0,5	7,6±0,35	≤0,01
6 месяцев	1,28±0,130	≤0,02	352±17,8	≤0,05	11,6±0,41	≥0,5	6,6±0,29	≤0,05
Стебельность								
7 месяцев	1,03±0,100	≤0,2	457±6,3	≤0,001	–	–	–	–
7,5 месяцев	0,729±0,100	≤0,02	510±44,0	≥0,2	12,9±0,90	≥0,2	7,5±0,60	≥0,2
8 месяцев	0,708±0,095	≥0,5	446±37,0	≥0,2	11,8±0,35	≥0,2	7,6±0,26	≥0,5
8,5 – 9 месяцев	0,750±0,073	≥0,5	400±22,2	≥0,5	13,4±0,54	≤0,01	7,0±0,49	≥0,2

Кривая резервной щелочности сыворотки крови в зависимости от сроков лактации носит неравномерный характер. Она наиболее низкая в 20 дней, 1,6 месяцев после отела. В сухостойный период резервная щелочность более высокая (510 мг%), а после отела снижается (до 376 мг%).

Содержание каротина в сыворотке крови после отела повышается, за исключением некоторого понижения к 2 месяцам лактации.

В период запуска концентрация каротина понижается вплоть до отела.

Выводы: 1. Содержание кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови телят выше, чем у коров-матерей (кальция – 10,9 мг% и фосфора – 6,2 мг% у новорожденных телят, кальция – 9,8 мг% и фосфора – 4,3 мг% у коров соответственно).

2. Наблюдаемое понижение содержания кальция и неорганического фосфора в сыворотке крови коров-матерей обусловлено большими затратами питательных веществ организма матери на формирование плода в последние месяцы беременности.

3. Содержание гемоглобина в крови телят колеблется в пределах 10,3 – 12,4 мг%. Наиболее высокое содержание отмечается у новорожденных телят (12,4 мг%).

4. Содержание каротина в сыворотке крови телят повышается с возрастом, достигая к 2-, 3-летнему возрасту 1,26 мг%.

5. Показатели резервной щелочи сыворотки крови зависят от сроков лактации, неся неравномерный характер. В сухостойный период резервная щелочность более высокая (510 мг%), а после отела снижается (до 376 мг%).

Список источников

1. Прохоров И.П. Формирование мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота при промышленном скрещивании: дис... доктора с-х. наук. Москва, 2013. 253 с. EDN: SUMXLP

2. Саркенов Б.А. Эффективность ис-

пользования корма, адаптационные способности и мясная продуктивность бычков чёрно-пестрой породы и её помесей с герефордским и абердин-ангусским скотом: дис... канд. с-х. наук. Оренбург, 2016. 131 с. EDN: VUCTOS

3. Костомахин Н.М., Сафронов С.Л. Характеристика морфологических и биохимических показателей крови чистопородного молодняка чёрно-пестрой породы и помесей с герефордской // Вестник Курганской ГСХА. 2020. № 4 (36). С. 15-22. EDN: YXYGJI

4. Клинический статус и гематологические показатели крови бурятской аборигенной овцы в норме и при бронхопневмонии: монография / [Багинов Б.О. и др.; отв. ред. О.Д. Багинова]. Улан-Удэ: Изд-во БГСХА им. В.Р. Филиппова, 2012. 96 с. EDN: QLDBFN

5. Медведева М.А. Клиническая и ветеринарная лабораторная диагностика: справочник для ветеринарных врачей. Москва: Аквариум Принт, 2013. С. 132-134.

6. Косилов В.И., Жаймышева С.С., Мешков В.М. Гематологические показатели чистопородных и помесных бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 5 (61). С. 84-85. EDN: WYMYEX

7. Корепанова Л.В., Старостина О.С., Батанов С.Д. Кровь как показатель интерьерной особенности помесных животных // Зоотехния. 2015. № 10. С. 26-28. EDN: UKSBKF

8. Камышанов А.С. Изучение биохимических и морфологических показателей крови коров в различные периоды лактации при заболевании маститом // Международный научно-исследовательский журнал. 2021. № 3-2 (105). С. 48-52. EDN: BPWEAQ. doi: 10.23670/IRJ.2021.105.3.033.

9. Seasonal variation in blood biochemical characteristics of Badri cattle / A.H. Dar, S. Kumar, D.V. Singh, M. Sodhi, R.K. Sharma, A.K. Ghosh, B. Singh, J. UrRahman // Pharm. Innov. J. 2019. No. 8 (9). Pp. 147-150.

10. Ахмедов Д.М., Иргашев Т.А., Косилов В.И. Морфологические и биохимические показатели крови бычков разных генотипов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4 (60). С. 219-221. EDN: WJUNQJ

11. Корельская Л.А., Соснина Л.П., Коломиец С.А. Содержание кальция, фосфора, кальций-фосфорного отношения в сыворотке крови высокопродуктивных коров по

периодам лактации при различных способах содержания // Генетика и разведение животных. 2022. № 3. С. 49-54.

doi:10.31043/2410-2733-2022-3-49-54

12. Анализ биохимических показателей крови коров в отдельных районах Республики Татарстан / Р.М. Ахмадеев, Д.Н. Латфуллин, З.З. Алеева [и др.] // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2019. № 2 (34). С. 73-77. EDN: BPQXLV

13. Раицкая В.И., Глушков В.В., Виль Л.Г. Влияние гематологических и биохимических показателей крови у разных половозрастных групп крупного рогатого скота герефордской породы в разные сезоны года // Вестник Хакасского государственного университета им. Н.Ф. Катанова. 2014. № 8. С. 142-146. EDN: TGKSJH.

14. Kristanto D., Widiyono I. Effect of age on serum metabolites of female brahman crossbred cattle raised in an integration system of cattle-oil palm plantation in Central Kalimantan // J. Indones. Trop. Anim. Agric. 2021. No. 46 (1). Pp. 57-66.

15. Алексеева Н.М., Романова В.В., Борисова П.П. Биохимические показатели крови молодняка герефордской породы в условиях Якутии // Вестник КрасГАУ. 2017. № 7. С. 37-43. EDN: ZDUDET

16. Решетов В.Б., Сорокин М.В., Денькин А.И. Статистические характеристики биохимических показателей крови лактирующих коров в связи с сезонами года // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. 2014. Т. 3. № 7. С. 243-247. EDN: TBIVFP

17. Мкртчян Г.В. Клинические и биохимические показатели крови у коров разных наследственных типов // Международный научно-исследовательский журнал. 2022. № 3-2 (117). С. 30-34. EDN: PLUMEV. doi: 10.23670/IRJ.2022.117.3.043.

References

1. Prokhorov I.P. Formation of meat productivity of young cattle at industrial crossing: Doctoral dissertation abstract. Moscow, 2013. 253 p. (In Russ.).

2. Sarkenov B.A. Efficiency of feed use, adaptive abilities and meat productivity of black-and-white bulls and its crossbreeds with Hereford and Aberdeen-Angus cattle. Candidate's dissertation abstract. Orenburg, 2016. 128 p. (In Russ.).

3. Kostomakhin N.M., Safronov S.L. Characteristics of morphological and biochemical parameters of purebred young animals blood of black-and-white breed and crossbreed with Hereford. *Vestnik Kurganskoy GSKhA*. 2020;4(36):15-22 (In Russ.)

4. Clinical status and hematological blood parameters of Buryat native sheep in normal and bronchopneumonia : monograph / [Baginov B.O. et al.; ed. by O.D. Baginov]. Ulan-Ude: Publishing House of the V.R. Filippov BSSA, 2012. 96 p. (In Russ.)

5. Medvedeva M.A. Clinical and veterinary laboratory diagnostics: handbook for veterinarians. Moscow. Aquarium Print, 2013. Pp. 132-134 (In Russ.)

6. Kosilov V.I. Hematological indicators of purebred and crossbred bulls / V.I. Kosilov, S.S. Zhaimysheva, V.M. Meshkov. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2016;5(61):84-85 (In Russ.).

7. Korepanova L.V., Starostina O.S., Batanov S.D. Blood as an indicator of the interior features of crossbred animals. *Zootekhnika*. 2015;10:26-28 (In Russ.)

8. Kamyshanov A.S. Study of biochemical and morphological parameters of the blood of cows with mastitis in different periods of lactation. *International Research Journal*. 2021. No.3 (105). doi: 10.23670/IRJ.2021.105.3.033.

9. Dar A.H., Kumar S., Singh D.V., Sodhi M., Sharma R.K., Ghosh A.K., Singh B., UrRahman J. Seasonal variation in blood biochemical characteristics of Badri cattle. *Pharm. Innov. J*. 2019;8(9):147-150.

10. Akhmedov D.M., Irgashev T.A., Kosilov V.I. Morphological and biochemical blood parameters of bulls of different genotypes. *Izvestiya Orenburg State Agrarian University*. 2016;4(60):219-221.

11. Korelskaya L., Sosnina L., Kolomiets S. Live weight as an indicator of morpho-biochemical blood composition of heifers under intensive breeding technology. *Genetics and breeding of animals*. 2022;(3):49-54 (In Russ.) doi:10.31043/2410-2733-2022-3-49-54

12. Akhmadeev R.M., Latfullin D.N., Aleeva Z.Z. [et al.] Analysis of biochemical parameters of blood of cows in certain districts of the Republic of Tatarstan. *Bulletin of Omsk State Agrarian University*. 2019;2(34):73-77 (In Russ.).

13. Raitskaya V.I., Glushkov V.V., Vil L.G. The influence of hematological and biochemical

blood parameters in different age-gender groups of gerford breed cattle in different seasons of the year. *Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta imeni N.F. Katanova*. 2014;8:142-146 (In Russ.).

14. Kristanto D., Widiyono I. Effect of age on serum metabolites of female brahman crossbred cattle raised in an integration system of cattle-oil palm plantation in Central Kalimantan. *J. Indones. Trop. Anim. Agric*. 2021;46(1):57-66 (In Russ.).

15. Alekseeva N.M., Romanova V.V., Borisova P.P. Biochemical indexes of blood of

young growth of Hereford breed in the conditions of Yakutia. *Bulletin of KSAU*. 2017;7:37-43.

16. Reshetov V.B., Sorokin M.V., Denkin A.I. Statistical characteristics of biochemical blood parameters of lactating cows in connection with the seasons of the year. *Agricultural Journal*. 2014;7:243-247.

17. Mkrtchyan G.V. Clinical and biochemical blood parameters in cows of different hereditary types. *International Research Journal*. 2022;2(116). (In Russ.).

doi: 10.23670/IRJ.2022.117.3.043.

Информация об авторах

Борис Олегович Багинов – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии;

Оксана Александровна Гомбоева – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии, физиологии, фармакологии;

Жаргал Николаевич Жапов – кандидат биологических наук, доцент кафедры терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии.

Ольга Дамдинсуруновна Багинова – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры терапии, клинической диагностики, акушерства и биотехнологии.

Information about the authors

Boris O. Baginov – Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor, Chair of Therapy, Clinical diagnostics, Obstetrics and Biotechnology;

Oksana A. Gombоеva – Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor, Associate Chair of Anatomy, Physiology, Pharmacology;

Zhargal N. Zhapov – Candidate of Science (Biology), Associate Professor, Chair of Therapy, Clinical diagnostics, Obstetrics and Biotechnology.

Olga D. Baginova – Candidate of Science (Veterinary), Associate Professor, Chair of Therapy, Clinical diagnostics, Obstetrics and Biotechnology.

Статья поступила в редакцию 16.11.2023; одобрена после рецензирования 30.11.2023; принята к публикации 05.12.2023.

The article was submitted 16.11.2023; approved after reviewing 30.11.2023; accepted for publication 05.12.2023.