

соответствуют изменениям линейных промеров анатомических образований и костей лицевой части черепа животного в зависимости от физиологических нагрузок дыхательной системы в разные возрастные периоды.

УДК 619:578.828.11:636.2

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-1-10-19

МРНТИ 68.41.05, 34.25.01, 68.41.41, 68.41.53, 68.41.67

Кужебаева У.Ж., магистр ветеринарных наук, **основной автор**, <https://orcid.org/0000-0002-7887-3376>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, usya_999@mail.ru

Петропавловский М.В., кандидат ветеринарных наук, старший научный сотрудник, <https://orcid.org/0000-0002-9892-6092>

ФГБНУ «Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук», ул. Белинского 112а, г. Екатеринбург, Россия, petropavlovsky_m@mail.ru

Нургалиев Б.Е., кандидат ветеринарных наук, а.с. профессор, <https://orcid.org/0000-0001-5998-8250>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, nurgaliev.79@mail.ru

Кушалиев К.Ж., доктор ветеринарных наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

НАО «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана», г. Уральск, ул. Жангир хана 51, 090009, Казахстан, gosha196060@mail.ru

Канатбаев С.Г., доктор биологических наук, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0640-4316>

ЧВПОУ «Западно-Казахстанский инновационно-технологический университет», г. Уральск, пр. Н. Назарбаева 208, 090000, Казахстан, serik_kg@mail.ru

Kuzhebayeva U.Zh., master of Veterinary Sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0002-7887-3376>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, usya_999@mail.ru

Petropavlovskiy M.V., candidate of Veterinary Sciences, senior researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9892-6092>

FGBNU «Ural Federal Agrarian Scientific Research Center of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences», st. Belinsky, 112a, Yekaterinburg, Russia, petropavlovsky_m@mail.ru

Nurgaliyev B.Y., candidate of Veterinary Sciences, ass. professor, <https://orcid.org/0000-0001-5998-8250>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, nurgaliev.79@mail.ru

Kushaliyev K.Zh., doctor of Veterinary Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-3188-1755>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir Khan», Uralsk, st. Zhangir khan 51, 090009, Kazakhstan, gosha196060@mail.ru

Kanatbayev S.G., doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-0640-4316>

West Kazakhstan innovative and technological University, Uralsk, N. Nazarbayev Avenue, 208, 090000, Kazakhstan, serik_kg@mail.ru

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ИНФИЦИРОВАННЫХ
ВИРУСОМ ЛЕЙКОЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА
MORPHOLOGICAL PARAMETERS OF BLOOD INFECTED
WITH BOVINE LEUKEMIA VIRUS**

Аннотация

Лейкоз крупного рогатого скота, представляет собой заболевание вирусной этиологии. Болезнь характеризуется, в особенности на ранних стадиях, тем, что протекает бессимптомно и проявляется абсолютным лимфоцитозом в периферической крови, а также разрастанием лимфоидных опухолей в кроветворных и других органах и тканях. В работе изложены данные результатов исследований морфологических показателей крови крупного рогатого скота инфицированных вирусом лейкоза. Приведены результаты серологического исследования (РИД) 77 проб крови крупного рогатого скота черно-пестрой породы. Процент инфицированности составил 27,3%. Положительные в РИД животные (21 проба) были подвергнуты гематологическому исследованию. Из них в 14 пробах крови все показатели по гематологическим параметрам находились в пределах реферсных значений. В остальных 7 пробах наблюдались отклонения от реферсных значений. В результате были выявлены пробы с увеличенным количеством лейкоцитов, лимфоцитов, эозинофилов, с увеличенным содержанием лимфоцитов и пониженным нейтрофилов, а также с пониженной концентрацией гемоглобина и гематокрита. По результатам исследований гематологический анализатор показал предварительный диагноз лейкоцитоз, лимфоцитоз в 5 пробах, а в двух пробах был выдан предварительный диагноз тромбоцитопения и нейтрофилия.

ANNOTATION

Bovine leukemia virus is a disease of viral etiology. The disease is characterized, especially in the early stages, by the fact that it proceeds asymptotically and is manifested by absolute lymphocytosis in peripheral blood, as well as the proliferation of lymphoid tumors in hematopoietic and other organs and tissues. The paper presents the data of the results of studies of morphological parameters of the blood of cattle infected with the leukemia virus. The results of a serological study (AGID) of 77 blood samples of black-and-white cattle are presented. The infection rate was 27.3%. Positive animals in AGID (21 samples) were subjected to hematological examination. Of these, in 14 blood samples, all indicators for hematological parameters were within the reference values. Deviations from the reference values were observed in the remaining 7 samples. As a result, samples with an increased number of leukocytes, lymphocytes, eosinophils, with an increased content of lymphocytes and reduced neutrophils, as well as with a reduced concentration of hemoglobin and hematocrit were identified. According to the results of the studies, the hematological analyzer showed a preliminary diagnosis of leukocytosis, lymphocytosis in 5 samples, and in two samples a preliminary diagnosis of thrombocytopenia and neutrophilia was given.

Ключевые слова: *вирус лейкоза крупного рогатого скота, реакция иммунодиффузии, гематология, форменные элементы крови, лейкоцитоз, лимфоцитоз*

Key words: *bovine leukemia virus, immunodiffusion reaction, hematology, formed blood elements, leukocytosis, lymphocytosis*

Введение. Лейоз крупного рогатого скота – злокачественное вирусное заболевание. Возбудитель относится к семейству Retroviridae типа С роду Deltaretrovirus [1]. Ретровирус интегрируется в ДНК лейкоцитов хозяина и остается в латентном состоянии в течение продолжительного периода времени, что приводит к затруднению его идентификации и выявлению заболевших животных.

Заболевание может передаваться животным как горизонтальным, так и вертикальным путем. Горизонтальный путь передачи вируса считается основным, для заражения достаточно небольшое количество крови с инфицированными лимфоцитами. Данное заболевание также может передаваться и ятрогенно, при удалении рогов, татуирование ушей, во время использования хирургических инструментов при ректальной пальпации, повторном использовании игл и перчаток, и даже через насекомых переносчиков [2-4]. Вертикальный путь передачи вируса: от матери к плоду, и при дальнейшем вскармливании, а также при

искусственном и естественном осеменении. Стоит отметить, что риск вертикального пути передачи вируса низок [5-7].

На сегодня не разработана специфическая профилактика против вируса лейкоза крупного рогатого скота, поэтому встает вопрос о необходимости в короткие сроки времени выявить вирусоносителей и заболевших животных, для дальнейшего проведения эффективных противолейкозных мероприятий. Одним из простых в использовании, высокочувствительных и экономически выгодных методов лабораторной диагностики заболевания считается реакция иммунодиффузии (РИД). РИД позволяет определить специфические антитела, индуцированных вирусом лейкоза, в свою очередь определение данных антител говорит о персистенции вируса в организме крупного рогатого скота. Стоит отметить, что у данного метода существуют как преимущества, так и недостатки. К преимуществам можно отнести то, что данный анализ позволяет выявить зараженных животных почти на всех стадиях инфекционного процесса, за исключением инкубационного периода. К недостаткам относят выпадение серологического ответа, причиной которого могут быть спад титра антител или гиперактивность иммунной системы. В Международной практике по стандартам МЭБ, признанными методами диагностики лейкоза являются РИД и ИФА, также серологические исследования важны как предписываемые тесты необходимые для осуществления торговли животными [8].

Животных, в сыворотке крови которых серологическими методами (РИД и ИФА) были обнаружены специфические антитела к вирусу лейкоза, подвергают гематологическому исследованию. Данный вид исследования позволяет выявить больных животных, а также провести дифференциальную диагностику форм и стадий лейкоза. Изменения показателей крови может быть связано как с физиологическими, так и с патологическими процессами протекающими в организме [9].

Лейкоз крупного рогатого скота вызывает многочисленные нарушения иммунной системы, которое в свою очередь оказывает влияние на клеточный и гуморальный иммунитет [10, 11]. При лейкозе крупного рогатого скота наблюдается разрастание недифференцированных или слабодифференцированных клеток в экстрамедуллярных очагах кроветворения, приводящей к их поражению и в целом организма. 70% животных, инфицированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота, являются бессимптомными носителями вируса, при этом у них не проявляются какие-либо клинические признаки и количество лимфоцитов остается в пределах нормы, так называемая алейкемическая стадия [12]. Именно этой стадии наблюдается высокая скорость выделения вируса в популяциях крупного рогатого скота, что приводит к затруднению контроля над вирусом [13]. По истечению нескольких лет, примерно у 25-30% инфицированных животных начинает прогрессировать стойкий лимфоцитоз, а у 1-5% животных развивается В-клеточная лимфома [14]. По данным последних исследований выяснено, что у животных с алейкемической стадией наблюдается иммунологическая дисрегуляция, которая приводит к различным экономическим потерям: снижение удоя, повышение заболеваемости инфекционными болезнями, снижение эффективности репродуктивной системы [15-18]. Также существуют исследования, где приведена связь между уровнем провирусной нагрузки и снижением веса животных [19]. Стоит отметить, что при вирусе лейкоза крупного рогатого скота, особенно у животных с персистирующим лимфоцитозом, наблюдаются иммунные дисфункции, в виде снижения содержания нейтрофилов и моноцитов, которые в свою очередь имеют большое значение при бактериальных инфекциях. Таким образом, вирус лейкоза крупного рогатого скота может спровоцировать другие ассоциированные инфекции [20, 21].

В связи с вышеизложенным, целью данной работы является изучение гематологических показателей проб крови животных инфицированных вирусом лейкоза.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в период с февраля по март 2022 года на базе лаборатории биотехнологии и диагностики инфекционных болезней Испытательного центра НАО «Западно-Казахстанского аграрно-технического университета имени Жангир хана» и в лаборатории Западно-Казахстанской научно-исследовательской ветеринарной станции филиала ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный

институт». Объектом исследования являлась случайная выборка крупного рогатого скота разных половозрастных групп черно-пестрой породы, разводимого в одном из хозяйств Западно-Казахстанской области. За период проведения исследований, все поголовье крупного рогатого скота находилось в одинаковых условиях кормления, технологического содержания, ветеринарного обслуживания.

В качестве биологического материала для диагностических исследований по выявлению специфических антител индуцированных вирусом лейкоза крупного рогатого скота служили образцы крови в количестве 77 проб. Кровь животных отбирали из яремной вены в верхней трети шеи с соблюдением правил асептики. Пробы крови для серологических и иммунологических исследований отбирали в вакуумные пробирки с активатором (SiO₂) свертывания UNIVAK (Россия) и с ЭДТА КЗ (Россия) соответственно. Отбор и транспортировку проб крови осуществляли согласно *Приказу МСХ РК от 30.04.2015 года № 7-1/393 «Об утверждении Правил отбора проб перемещаемых (перевозимых) объектов и биологического материала»* [22].

Диагностический скрининг выполнялся с использованием серологического метода посредством реакции иммунодиффузии (РИД) в агарном геле с применением коммерческого набора для диагностики лейкоза крупного рогатого скота производства Курской биофабрики «БИОК», предназначенного для исследования проб сыворотки крови животного.

Гематологические показатели (определение абсолютного количества лейкоцитов и лимфоцитов в крови) определяли на автоматическом гематологическом анализаторе Element HT5 Analyzer (Канада) с использованием стандартных наборов реактивов фирмы Diatron (Венгрия). Гематологический анализатор выдает результаты по 20 параметрам и автоматически добавляет метки «Н» или «L», наличие данных меток показывает, вышел ли результат анализа за верхний или нижний предел диапазона референсных значений. Также данный анализатор по результатам значений параметров выдает сообщение о предполагаемой патологии.

Статистическую обработку полученных в ходе выполнения работы цифровых данных проводили по общепринятым методикам с использованием стандартных программ Microsoft Office.

Результаты и их обсуждение. Результаты серологических исследований на наличие антител к лейкозу у крупного рогатого скота приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты серологического исследования проб крови крупного рогатого скота

Порода крупного рогатого скота	Исследовано (голов)	Выявлено (голов)	% инфицированности
Молочная (черно-пестрая)	77	21	27,3

По данным таблицы 1, из исследованных 77 проб крови крупного рогатого скота дали положительный результат в РИД – 21 проба, что составляет 27,3% инфицированности.

Все 21 серопозитивных в РИД проб, нами были подвергнуты гематологическому исследованию на анализаторе Element HT5 Analyzer (Канада).

На рисунках 1 и 2 приведены данные по гематологическим параметрам 14 проб крови, отобранных у крупного рогатого скота положительно реагирующих в РИД. У данных проб все показатели по гематологии находятся в пределах реферсных значений.

На рисунке 1, показаны значения минимального (min), максимального (max) и средних показателей количества форменных элементов в исследованных пробах крови животных.

На данном рисунке 1 прослеживается, что наибольшая разница в количестве лейкоцитов (WBC), лимфоцитов (LYM) и эритроцитов (RBC), соответственно min значение – 4.61, 2.75, 4.64, max значение – 14, 11.83, 6.59, и среднее значение – 9.27, 6.66, 5.5.

Из исследованных нами 21 РИД положительных проб крови на гематологию, в 7 пробах наблюдались отклонения от реферсных значений.

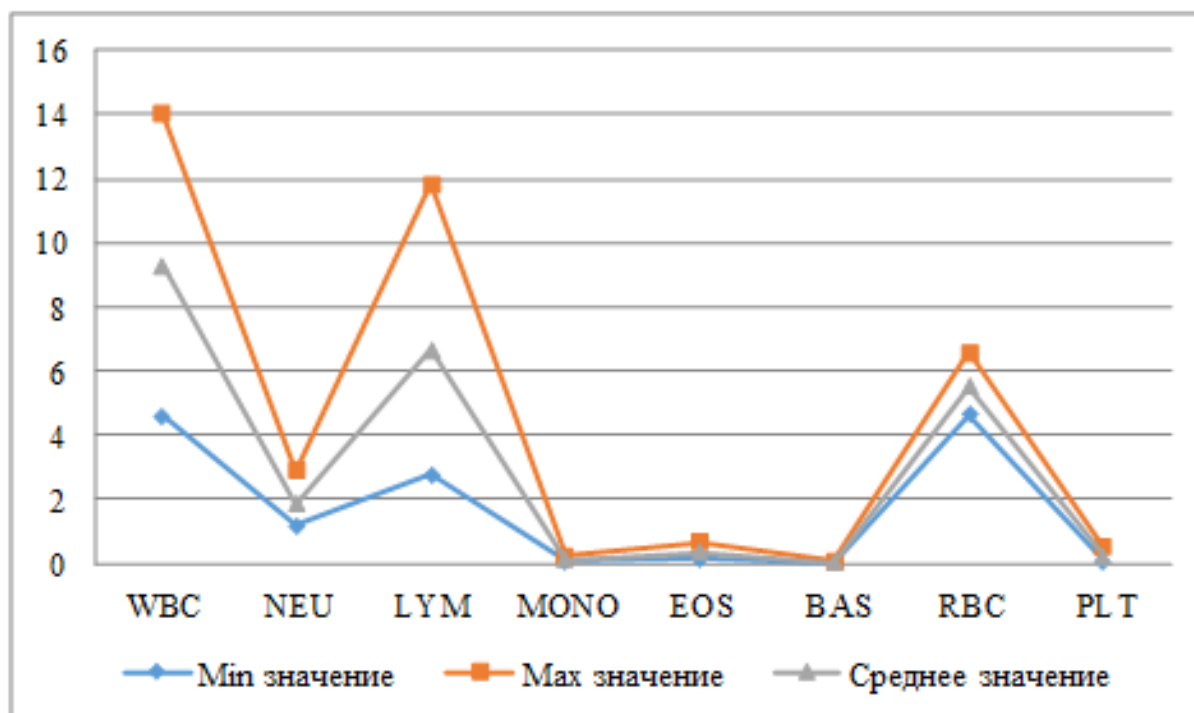


Рисунок 1 – Количество форменных элементов в РИД положительных пробах крови крупного рогатого скота ($10^3/\text{мкл}$)

В таблице 2 приведены данные по гематологическому исследованию крови животных с результатами анализа, вышедшими из диапазона референсных значений. В результате были выявлены пробы с увеличенным количеством лейкоцитов, лимфоцитов, эозинофилов, с увеличенным содержанием лимфоцитов и пониженным нейтрофилов, а также с пониженной концентрацией гемоглобина и гематокрита.

На рисунке 2, показаны значения минимального (min), максимального (max) и среднего показателей содержания форменных элементов в исследованных пробах крови животных. Из данного рисунка 2 можно увидеть, что по содержанию нейтрофилов (NEU) и лимфоцитов (LYM) наблюдается значительная разница, так соответственно min значение – 9,7 и 47,2, max значение – 45,8 и 86,5, среднее значение – 21,74 и 71,84.

Как видно из таблицы 2, в пробе с ID2:3 превышают показатели по количеству лейкоцитов (WBC) на $6,58 \times 10^3/\text{мкл}$, по количеству лимфоцитов (LYM) на $5,75 \times 10^9/\text{л}$ и по количеству эозинофилов (EOS) на $0,3 \times 10^9/\text{л}$. В пробе с ID2:6 превышают показатели по количеству лейкоцитов (WBC) в 3 раза, по количеству лимфоцитов (LYM) почти в 4 раза, содержание нейтрофилов (NEU) снижено на 0,5%, а содержание лимфоцитов (LYM) увеличено на 5%. В пробе с ID2:11 превышают показатели по количеству лейкоцитов (WBC) и лимфоцитов (LYM) в 1,5 раза.

В пробе с ID2:14 превышают показатели по количеству лейкоцитов (WBC) и лимфоцитов (LYM), соответственно на $6,1 \times 10^9/\text{л}$ и $5,07 \times 10^9/\text{л}$, по концентрации гемоглобина (HGB) наблюдается снижение на 2 г/л, показатель гематокрита (HCT) также снижен на 2%.

В пробе с ID2:16 превышают показатели по количеству лейкоцитов (WBC) в 2 раза, по количеству лимфоцитов (LYM) в 2,5 раза, а также по количеству нейтрофилов (NEU) на $0,87 \times 10^9/\text{л}$. На рисунке 3 показано графическое изображение, выданное анализатором по результатам исследований пробы с номером ID2:16 из положительных в РИД проб крови.

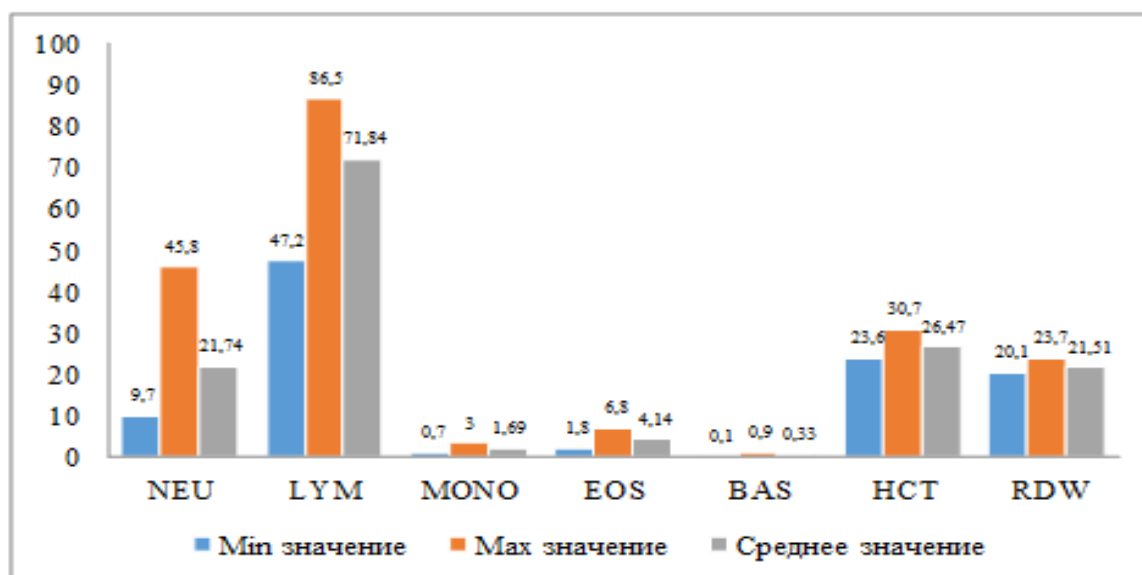
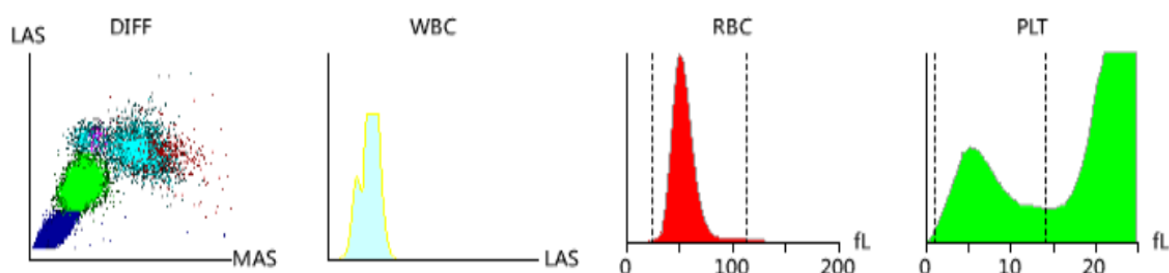


Рисунок 2 – Содержание форменных элементов в РИД положительных пробах крови крупного рогатого скота (%)

Следует отметить, что по результатам проб ID2:3, ID2:6, ID2:11, ID2:14, ID2:16 гематологический анализатор показал предварительный диагноз лейкоцитоз, лимфоцитоз.

При исследовании пробы с номером ID2:1 количество тромбоцитов (PLT) было снижено в 2,5 раза и выдан предварительный диагноз – тромбоцитопения.



Leukocytosis, Lymphocytosis

DIFF–Дифференциальная диаграмма рассеяния, WBC-гистограмма лейкоцитов, RBC-гистограмма эритроцитов, PLT–гистограмма тромбоцитов

Рисунок 3 – Графические изображения РИД положительной пробы крови крупного рогатого скота ID2:16

В пробе с ID2:7 наблюдается повышенное количество и содержание нейтрофилов (NEU) почти в 2 раза, а также повышенное количество тромбоцитов (PLT) на $145 \times 10^9/\text{л}$. Однако в тоже время наблюдается сниженное содержание лимфоцитов (LYM) в 1,5 раза и сниженное количество эритроцитов (RBC) на $0,12 \times 10^{12}/\text{л}$ и выдан предварительный диагноз – нейтрофилия.

Заключение. По результатам проведенных исследований нами было исследовано 77 проб крови крупного рогатого скота методом РИД и 21 проба гематологическим методом. Выявлено 21 серопозитивных проб и 5 проб, давших положительный результат по гематологии. Следует отметить, что пробы, давшие положительный результат и по гематологии и по серологии подлежат повторному исследованию, при двухкратном подтверждение положительного результата животное подлежит убою.

Таблица 2 – Морфологические показатели РИД+ проб крови крупного рогатого скота

Параметры	Реферсное значение	Пробы						
		ID2:1	ID2:3	ID2:6	ID2:7	ID2:11	ID2:14	ID2:16
Количество лейкоцитов (WBC), $10^9/\text{л}$	4,60-15,80	14,16	22,08	48,05	14,32	23,16	21,90	35,30
Количество нейтрофилов (NEU), $10^9/\text{л}$	0,60-4,90	2,10	2,55	3,17	9,06	1,48	3,66	5,77
Количество лимфоцитов (LYM), $10^9/\text{л}$	2,50-11,80	11,53	17,55	43,67	4,86	18,42	16,87	28,06
Количество моноцитов (MONO), $10^9/\text{л}$	0,00-1,02	0,21	0,21	0,21	0,26	0,11	0,22	0,15
Количество эозинофилов (EOS), $10^9/\text{л}$	0,00-1,30	0,30	1,70	0,79	0,12	0,41	1,10	1,22
Количество базофилов (BAS), $10^9/\text{л}$	0,00-0,35	0,02	0,07	0,21	0,02	0,03	0,05	0,10
Содержание нейтрофилов (NEU), %	7,1-38,2	14,9	11,6	6,6	63,3	17,4	16,8	16,4
Содержание лимфоцитов (LYM), %	52,3-85,6	81,5	79,5	90,9	33,9	76,1	77,0	79,5
Содержание моноцитов (MONO), %	0,0-9,5	1,5	0,9	0,4	1,9	1,3	1,0	0,4
Содержание эозинофилов (EOS), %	0,0-9,6	2,0	7,7	1,7	0,8	4,9	5,0	3,4
Содержание базофилов (BAS), %	0,0-1,9	0,1	0,3	0,4	0,1	0,3	0,2	0,3
Количество эритроцитов (RBC), $10^{12}/\text{л}$	5,00-10,10	6,56	6,44	7,22	4,88	5,70	5,34	6,30
Концентрация гемоглобина (HGB), г/л	80-142	94	110	126	82	100	78	103
Гематокрит (HCT), %	23,0-42,5	25,8	31,1	34,6	24,2	27,8	21,4	28,2
Средний корпускулярный объем (MCV), фл	37,0-55,0	39,4	48,2	47,9	49,6	48,8	40,0	44,7
Средний корпускулярный гемоглобин (MCH), пг	12,5-18,2	14,3	17,1	17,4	16,8	17,6	14,7	16,4
Средняя клеточная концентрация гемоглобина (MCHC), г/л	310-370	364	355	364	339	361	367	366
Коэффициент вариации ширины распределения эритроцитов (RDW), %	17,5-26,5	22,7	19,1	21,5	21,4	22,0	20,1	20,5
Количество тромбоцитов (PLT), $10^9/\text{л}$	100-720	41	354	178	865	220	319	152
Средний объем тромбоцитов (MVP), фл	4,8-7,6	5,0	6,4	7,1	6,2	6,8	6,1	7,0

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Lefkowitz E.J., Dempsey D.M., Hendrickson R.C. et al. Virus taxonomy: the database of the International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) // *Nucleic Acids Research*. – 2018. – Vol. 46. – P. 708-717.
- 2 Hutchinson H.C., Ruggiero V.J., Norby B. et al. Diagnostic Measures of Disease Progression in Cattle Following Natural Infection with Bovine Leukemia Virus // *Pathogens*. – 2021. – Vol. 10, Issue 8. – P. 987-1-987-15.
- 3 Kobayashi S., Tsutsui T., Yamamoto T. et al. The role of neighboring infected cattle in bovine leukemia virus transmission risk // *J Vet Med Sci*. – 2015. – Vol. 77, Issue 7. – P. 861-863.
- 4 Ooshiro M., Konnai S., Katagiri Y. et al. Horizontal transmission of bovine leukemia virus from lymphocytotic cattle, and beneficial effects of insect vector control // *Vet Rec*. – 2013. – Vol. 173, Issue 21. – P. 527-1-527-2.
- 5 Marawan M.A., Alouffi A., El Tokhy S. et al. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological Circumstance and Future Prospective // *Viruses*. – 2021. – Vol. 13, Issue 11. – P. 2167-1-2167-24.
- 6 Mekata H., Yamamoto M., Hayashi T. et al. Cattle with a low bovine leukemia virus proviral load are rarely an infectious source // *Jpn. J. Vet. Res*. – 2018. – Vol. 66. – P. 157-163.
- 7 Erskine R.J., Bartlett P.C., Byrem T.M. et al. Herd-level determinants of bovine leukaemia virus prevalence in dairy farms // *J Dairy Res*. – 2012. – Vol. 79, Issue 4. – P. 445-450.
- 8 OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2019. World Health Organization for Animal Health; Paris, France: 2019. Enzootic bovine leukosis; pp. 1113-1124.
- 9 Васильев, Ю.Г. Ветеринарная клиническая гематология: учебное пособие / Ю.Г. Васильев, Е.И. Трошин, А.И. Любимов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 656 с. – ISBN 978-5-8114-1811-4.
- 10 Erskine R.J., Bartlett P.C., Sabo K.M. et al. Bovine leukemia virus infection in dairy cattle: Effect on serological response to immunization against J5 Escherichia coli bacterin. // *Vet. Med. Int*. – 2011. – Vol. 2011. – P. 915747-1-915747-5.
- 11 Frie M.C., Coussens P.M. Bovine leukemia virus: a major silent threat to proper immune responses in cattle // *Vet Immunol Immunopathol*. – 2015. – Vol. 163, Issues 3-4. – P. 103-114.
- 12 Hamada R., Metwally S., Polat M. et al. Detection and Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus in Egyptian Dairy Cattle // *Front Vet Sci*. – 2020. – Vol. 7. – P. 608-1-608-13.
- 13 Juliarena M.A., Barrios C.N., Lützelshwab C.M. et al. Bovine Leukemia Virus: Current Perspectives // *Virus Adaptation and Treatment*. – 2017. – Vol. 9. – P. 13-26.
- 14 Polat M., Takeshima S.N., Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus // *Virol J*. – 2017. – Vol. 14, Issue 1. – P. 209-1-209-16.
- 15 Watanabe A., Murakami H., Kakinuma S. et al. Association between bovine leukemia virus proviral load and severity of clinical mastitis // *J. Vet. Med. Sci*. – 2019. – Vol. 81. – P. 1431-1437.
- 16 Yang Y., Fan W., Mao Y. et al. Bovine leukemia virus infection in cattle of China: Association with reduced milk production and increased somatic cell score // *J Dairy Sci*. – 2016. – Vol. 99, Issue 5. – P. 3688-3697.
- 17 Erskine R.J., Bartlett P.C., Byrem T.M. et al. Association between bovine leukemia virus, production, and population age in Michigan dairy herds // *J Dairy Sci*. – 2012. – Vol. 95, Issue 2. – P. 727-734.
- 18 Bartlett P.C., Ruggiero V.J., Hutchinson H.C. et al. Current Developments in the Epidemiology and Control of Enzootic Bovine Leukosis as Caused by Bovine Leukemia Virus // *Pathogens*. – 2020. – Vol. 9. – P. 1058-1-1058-13.
- 19 Nakada S., Fujimoto Y., Kohara J. et al. Estimation of economic loss by carcass weight reduction of Japanese dairy cows due to infection with bovine leukemia virus // *Prev. Vet. Med*. – 2022. – Vol. 198. – P. 105528-1-105528-9.
- 20 Blagitz M.G., Souza F.N., Batista C.F. et al. Immunological implications of bovine leukemia virus infection // *Res Vet Sci*. – 2017. – Vol. 114. – P.109-116.
- 21 Frie M.C., Coussens P.M. Bovine leukemia virus: a major silent threat to proper immune response in cattle // *Vet. Immunol. Immunopathol*. – 2015. – Vol. 163, Issues 3-4. – P. 103-114.

22 Приказу МСХ РК от 30.04.2015 года № 7-1/393 «Об утверждении Правил отбора проб перемещаемых (перевозимых) объектов и биологического материала».

REFERENCES

- 1 Lefkowitz E.J., Dempsey D.M., Hendrickson R.C. et al. Virus taxonomy: the database of the International Committee on Taxonomy of Viruses (ICTV) // *Nucleic Acids Research*. – 2018. – Vol. 46. – P. 708-717.
- 2 Hutchinson H.C., Ruggiero V.J., Norby B. et al. Diagnostic Measures of Disease Progression in Cattle Following Natural Infection with Bovine Leukemia Virus // *Pathogens*. – 2021. – Vol. 10, Issue 8. – P. 987-1-987-15.
- 3 Kobayashi S., Tsutsui T., Yamamoto T. et al. The role of neighboring infected cattle in bovine leukemia virus transmission risk // *J Vet Med Sci*. – 2015. – Vol. 77, Issue 7. – P. 861-863.
- 4 Ooshiro M., Konnai S., Katagiri Y. et al. Horizontal transmission of bovine leukemia virus from lymphocytotic cattle, and beneficial effects of insect vector control // *Vet Rec*. – 2013. – Vol. 173, Issue 21. – P. 527-1-527-2.
- 5 Marawan M.A., Alouffi A., El Tokhy S. et al. Bovine Leukaemia Virus: Current Epidemiological Circumstance and Future Prospective // *Viruses*. – 2021. – Vol. 13, Issue 11. – P. 2167-1-2167-24.
- 6 Mekata H., Yamamoto M., Hayashi T. et al. Cattle with a low bovine leukemia virus proviral load are rarely an infectious source // *Jpn. J. Vet. Res*. – 2018. – Vol. 66. – P. 157-163.
- 7 Erskine R.J., Bartlett P.C., Byrem T.M. et al. Herd-level determinants of bovine leukaemia virus prevalence in dairy farms // *J Dairy Res*. – 2012. – Vol. 79, Issue 4. – P. 445-450.
- 8 OIE. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals 2019. World Health Organization for Animal Health; Paris, France: 2019. Enzootic bovine leukosis; pp. 1113-1124.
- 9 Vasil'ev, YU.G. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya: uchebnoe posobie / YU.G. Vasil'ev, E.I. Troshin, A.I. Lyubimov. – Sankt-Peterburg: Lan', 2021. – 656 s. – ISBN 978-5-8114-1811-4.
- 10 Erskine R.J., Bartlett P.C., Sabo K.M. et al. Bovine leukemia virus infection in dairy cattle: Effect on serological response to immunization against J5 Escherichia coli bacterin. // *Vet. Med. Int*. – 2011. – Vol. 2011. – P. 915747-1-915747-5.
- 11 Frie M.C., Coussens P.M. Bovine leukemia virus: a major silent threat to proper immune responses in cattle // *Vet Immunol Immunopathol*. – 2015. – Vol. 163, Issues 3-4. – P. 103-114.
- 12 Hamada R., Metwally S., Polat M. et al. Detection and Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus in Egyptian Dairy Cattle // *Front Vet Sci*. – 2020. – Vol. 7. – P. 608-1-608-13.
- 13 Juliarena M.A., Barrios C.N., Lützel Schwab C.M. et al. Bovine Leukemia Virus: Current Perspectives // *Virus Adaptation and Treatment*. – 2017. – Vol. 9. – P. 13-26.
- 14 Polat M., Takeshima S.N., Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus // *Virol J*. – 2017. – Vol. 14, Issue 1. – P. 209-1-209-16.
- 15 Watanabe A., Murakami H., Kakinuma S. et al. Association between bovine leukemia virus proviral load and severity of clinical mastitis // *J. Vet. Med. Sci*. – 2019. – Vol. 81. – P. 1431-1437.
- 16 Yang Y., Fan W., Mao Y. et al. Bovine leukemia virus infection in cattle of China: Association with reduced milk production and increased somatic cell score // *J Dairy Sci*. – 2016. – Vol. 99, Issue 5. – P. 3688-3697.
- 17 Erskine R.J., Bartlett P.C., Byrem T.M. et al. Association between bovine leukemia virus, production, and population age in Michigan dairy herds // *J Dairy Sci*. – 2012. – Vol. 95, Issue 2. – P. 727-734.
- 18 Bartlett P.C., Ruggiero V.J., Hutchinson H.C. et al. Current Developments in the Epidemiology and Control of Enzootic Bovine Leukosis as Caused by Bovine Leukemia Virus // *Pathogens*. – 2020. – Vol. 9. – P. 1058-1-1058-13.
- 19 Nakada S., Fujimoto Y., Kohara J. et al. Estimation of economic loss by carcass weight reduction of Japanese dairy cows due to infection with bovine leukemia virus // *Prev. Vet. Med*. – 2022. – Vol. 198. – P. 105528-1-105528-9.

20 Blagitz M.G., Souza F.N., Batista C.F. et al. Immunological implications of bovine leukemia virus infection // Res Vet Sci. – 2017. – Vol. 114. – P.109-116.

21 Frie M.C., Coussens P.M. Bovine leukemia virus: a major silent threat to proper immune response in cattle // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2015. – Vol. 163, Issues 3-4. – P. 103-114.

22 Prikazu MSKH RK ot 30.04.2015 goda № 7-1/393 «Ob utverzhdenii Pravil otbora prob peremeshchaemyh (perevozimyh) ob"ektov i biologicheskogo materiala».

ТҮЙІН

Ірі қара малдың лейкозы вирусты аурулар қатарына жатады. Ауру, әсіресе ерте кезеңдерде, асимптоматикалық және перифериялық қанда абсолютті лимфоцитозбен, сондай-ақ қантүзуші мүшелерде және басқа мүшелермен ұлпаларда лимфоидты ісіктердің көбеюімен сипатталады. Жұмыста лейкоз вирусын жұқтырған ірі қара мал қанының морфологиялық көрсеткіштерін зерттеу нәтижелері келтірілген. Қара түрлі-түсті тұқымды ірі қара малдың 77 қан сынамасының серологиялық зерттеу (ИДР) нәтижелері келтірілген. Жануарлардың арасынан лейкоз вирусын жұқтырғаны 27,3% құрады. ИДР-де оң нәтиже берген жануарлар (21 сынама) гематологиялық тексеруден өтті. Оның ішінде 14 қан сынамасында гематологиялық параметрлер бойынша барлық көрсеткіштер референттік мәндер шегінде болды. Қалған 7 сынамада референттік мәндерден ауытқулар байқалды. Нәтижесінде лейкоциттер, лимфоциттер, эозинофилдер санының жоғарылауы, лимфоциттер мөлшерінің жоғарылауы және нейтрофилдердің төмендеуі, сондай-ақ гемоглобин мен гематокрит концентрациясының төмендеуі байқалды. Зерттеу нәтижелері бойынша гематологиялық анализатор 5 сынамада лейкоцитоздың, лимфоцитоздың алдын ала диагнозын көрсетті, ал екі сынамада тромбоцитопения мен нейтрофилияның алдын ала диагнозы қойылды.

UDC 619:578.828.11:636.2

DOI 10.56339/2305-9397-2022-4-1-19-27

IRSTI 68.41.05, 34.25.01, 68.41.41, 68.41.53, 68.41.67

Kuzhebayeva U.Zh., Master of Veterinary Sciences, **main author**, <https://orcid.org/0000-0002-7887-3376>

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian –Technical University, Uralsk, Zhangir khan street, 51, 090009, Kazakhstan, usya_999@mail.ru

Koshemetov Zh. K., Doctor of Biological Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0002-5388-3738>

Research Institute of Biological Safety Problems, Momyshtuly street 15, Guardyskiy, 080409, Kazakhstan, koshemetov2008@mail.ru

Petropavlovskiy M.V., Candidate of Veterinary Sciences, senior researcher, <https://orcid.org/0000-0002-9892-6092>

FGBNU «Ural Federal Agrarian Scientific Research Center of Ural Branch of the Russian Academy of Sciences», st. Belinsky, 112a, Yekaterinburg, Russia, petropavlovsky_m@mail.ru

Nakhanova G.Dzh., Master of Biological Sciences, senior researcher, <https://orcid.org/0000-0002-3345-4899>

Research Institute of Biological Safety Problems, Momyshtuly street 15, Guardyskiy, 080409, Kazakhstan, gal.gulnur@mail.ru

SELECTION AND OPTIMIZATION OF THE COMPONENT COMPOSITION OF THE TEST SYSTEM FOR LABORATORY DIAGNOSTICS BOVINE LEUKEMIA

ANNOTATION

To date, one of the widespread diseases among cattle is bovine leukemia virus (BLV). The disease occurs on all continents of the globe, and leads to various economic losses. The use of modern molecular genetic research methods makes it possible to identify the nucleic acid of the virus already at the early stages of the disease. The paper presents the results of the selection and optimization of the component composition of the test system for laboratory diagnosis of bovine leukemia by RT-PCR.