

ӘОЖ 619:578.828.11:636.2

FTAXP 68.41.41; 68.41.53; 68.41.63; 68.41.67; 68.41.05

Канатбаев С.Г., биология ғылымдарының докторы, профессор, <https://orcid.org/0000-0003-0640-4316>

«Батыс Қазақстан инновациялық-технологиялық университеті», Орал қ, Достық д., 194, 090000, Қазақстан, serik_kg@mail.ru

Кужебаева У.Ж., ветеринария ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0002-7887-3376>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Жәңгір хан 51 көшесі, 090009, Қазақстан, usya_999@mail.ru

Тажбаева Д.Т., ветеринария ғылымдарының магистрі, <https://orcid.org/0000-0001-7429-7781>

«Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті» КеАҚ, Орал қ, Жәңгір хан 51 көшесі, 090009, Қазақстан, t_dauriya_t@inbox.ru

Байсеитов С.Т., ветеринария ғылымдарының кандидаты, <https://orcid.org/0000-0001-7252-9980>

«Республикалық ветеринариялық зертхана» ШЖҚ РМК, Астана қ., Мәңгілік ел даңғылы, 8, Министрліктер үйі, 2 кіреберіс, 010000, Қазақстан, rvt_shalakyna@mail.ru

Kanatbaev S.G., doctor of biological sciences, professor, <https://orcid.org/0000-0003-0640-4316>

"West Kazakhstan Innovation and Technology University", Uralsk, st. Dostyk, 194, 090000, Kazakhstan, serik_kg@mail.ru

Kuzhebaeva U.Zh., master of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0002-7887-3376>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, st. Zhangir Khana, 51, 090009, Kazakhstan, usya_999@mail.ru

Tajbaeva D.T., master of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7429-7781>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan", Uralsk, st. Zhangir Khana, 51, 090009, Kazakhstan, t_dauriya_t@inbox.ru

Baiseitov S.T., candidate of veterinary sciences, <https://orcid.org/0000-0001-7252-9980>

RMC "Republican Veterinary Laboratory", Astana, Mangilik El Avenue, 8, House of Ministries, entrance 2, 010000, Kazakhstan, rvt_shalakyna@mail.ru

СЕРОЛОГИЯЛЫҚ ЖӘНЕ ГЕМАТОЛОГИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРДІ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ІРІ ҚАРА МАЛДЫҢ ЛЕЙКОЗ ВИРУСЫНА БАЛАУ ЖАСАУ BOVINE LEUKEMIA VIRUS TESTING USING SEROLOGICAL AND HEMATOLOGICAL METHODS

Түйін

Ірі қара малдың лейкозы – жануарларда қатерлі лимфопролиферативті өзгерістер тудыратын құрамында РНҚ онкогенді вирусы бар. Айқын клиникалық белгілердің болмауына байланысты, бұл ауруға мал шаруашылығында тиісті көңіл бөлінбейді, дегенмен аурудың үлкен экономикалық шығындарға әкелетін сүт өнімділігіне айтарлықтай әсерін көрсететін бірқатар зерттеулер бар. Қазіргі тәжірибеде ауруды диагностикалау үшін серологиялық және молекулалық-генетикалық зерттеу әдістері қолданылады. ХЭБ мәліметтері бойынша, ИДР және ИФТ ірі қара малдың лейкоз вирусымен туындаған инфекцияны серологиялық диагностикалау үшін ұсынылатын әдістер болып табылады [1]. Бұл әдістер Е05 деп аталатын сарысудың халықаралық эталондық стандартын қолдана отырып тексерілді, ол ИДР және ИФТ әдістерінің көмегімен сарысу мен сүт сынамаларының үлгілерін күнделікті талдау үшін қажетті сезімталдықтың минималды деңгейін белгілейді. Біз 200 сынаманы серологиялық (ИДР, ИФТ) және гематологиялық әдістермен зерттедік. ИДР-те жұқтыру көрсеткіші 18,5%, ал ИФТ-да 21,5%-ды құрады. 9 сынамадағы гематологиялық зерттеулер нәтижесінде лимфоциттердің абсолютті саны (ЛАС) ауру жануарлардың лейкоз кілтіндегі көрсеткіштерге сәйкес келді. Айта кету керек, қазіргі уақытта лейкозбен күресудің ең тиімді стратегиясы жұқтырған жануарларды анықтау және жою, сонымен қатар, жұқтырған жануарларды әкелуге жол бермеу шараларын жүзеге асыруды көздейді.

ANNOTATION

Bovine leukemia is an RNA-containing oncogenic virus that causes malignant lymphoproliferative changes in animals. Due to the lack of obvious clinical signs, due attention is not paid to this disease in cattle breeding, although there are a number of studies indicating a significant effect of the disease on dairy productivity, entailing large economic losses. In modern practice, serological and molecular genetic research methods are used to diagnose the disease. According to the OIE, AGID and ELISA are recommended tests for the serological diagnosis of infection caused by the bovine leukemia virus [1]. These tests were tested using an international serum reference standard called E05, which sets the minimum sensitivity level required for routine testing of serum and milk samples using AGID or ELISA. We examined 200 samples by serological (AGID, ELISA) and hematological methods. The infection rate in AGID was 18.5%, in ELISA 21.5%. As a result of hematological studies in 9 samples, the absolute number of lymphocytes (ANL) corresponded to the indicators according to the leukemic key of sick animals. It is worth noting that currently the most effective strategy for combating leukemia involves the identification and destruction of infected animals, as well as the implementation of measures to prevent the import of infected animals.

Кілт сөздер: вирус, ірі қара мал лейкозы, эпизоотологиялық жағдай, серологиялық диагностика, гематологиялық диагностика

Keywords: virus, bovine leukemia, epizootological condition, serological diagnosis, hematological diagnosis

Кіріспе. Сүтті мал шаруашылығы дамыған елдерде, сондай-ақ Қазақстанда ірі қара малдың лейкозы кеңінен таралған [2-5].

Ірі қара малдың лейкозының кең таралуы вирустың өте оңай берілуімен, ерте диагностика, вакцинация және осы ауруды емдеу құралдарының болмауымен сипатталады. Алайда, осыған қарамастан, осы патологиямен күресу мақсатында белгілі бір күш-жігер жұмсалуда [6-8].

Халықаралық ветеринариялық кодекс (2002) ірі қара малдың лейкозын әлеуметтік-экономикалық маңызы бар және ел ішіндегі адамдардың денсаулығына қауіп төндіретін Б тізіміндегі ауруларға жатқызады [9,10].

2002-2015 жылдары республикада ірі қара малдың лейкозы бойынша эпизоотиялық ахуалдың қарқыны анықталды, осылайша 12 826,7 мың бас ірі қара мал серологиялық зерттеулерден өткізілді, бұл Республикадағы ірі қара малдың жалпы санының шамамен 16%-ын құрайды. Жұқтырған жануарлардың 382 080 басы анықталды, бұл Республика бойынша орташа есеппен 3%-ды құрайды [11,12]. Қазақстан Республикасы Ауыл шаруашылығы министрлігінің «Ветеринария жөніндегі ұлттық референттік орталығы» және «Республикалық ветеринариялық зертхана» деректері бойынша 2015-2019 жылдары лейкоз виурын жұқтыру деңгейі 5,7% құрады [4].

Ірі қара малдың лейкозы иммундық жүйенің көптеген бұзылыстарын тудырады, бұл өз кезегінде жасушалық және гуморальдық иммунитетке әсер етеді [13]. Алейкемиялық сатысында (жұқтырған жануарлардың 70%-да болатын процесс) ірі қара мал популяцияларында вирустың бөліну жылдамдығы жоғарылай түседі, бұл вирусты бақылауда қиындықтарды тудырады [14]. Бірнеше жылдан кейін жұқтырған жануарлардың шамамен 25-30%-да тұрақты лимфоцитоз дами бастайды, ал жануарлардың 1-5%-да В-жасушалық лимфома дамиды [15]. Соңғы зерттеулерге сәйкес, алейкемия сатысындағы жануарларда әртүрлі экономикалық шығындарға әкелетін иммунологиялық дисрегуляция байқалатыны анықталды: сүттің төмендеуі, жұқпалы ауруларға шалдығудың көбеюі, репродуктивті жүйенің тиімділігінің төмендеуі [16-19]. Айта кету керек, ірі қара малдың лейкоз вирусында, әсіресе тұрақты лимфоцитозы дамыған жануарларда нейтрофилдер мен моноциттердің мөлшерінің азаюы түрінде иммундық дисфункциялар байқалады, бұл өз кезегінде бактериялық инфекциялар кезінде үлкен маңызға ие.

Бұл мақаланың мақсаты шаруашылықтарда сауықтыру шараларын одан әрі жүргізу үшін серологиялық (ИДР және ИФТ) және гематологиялық диагностика әдістерін қолдана отырып, лейкоз вирусының антиденелерінің бар жоқтығын анықтау үшін ірі қара малдың қан сарысуын зерттеу болып табылады.

Зерттеу материалдары мен тәсілдері. Зерттеу 2023 жылдың шілде және қараша айлары аралығында жүргізілді. Зерттеу объектісі қан сарысуы және «Құрлықтағы жануарларға арналған диагностикалық сынақтар мен вакциналарға арналған нұсқаулық» 2019 жыл (2.2.1 және 3.4.9 тараулар) ДДҰ ұсынған әдістер бойыншы мойын немесе каудальды (құйрық) тамырдан антикоагулянтты бар арнайы қан алу жүйелеріне бүтін қан түріндегі биологиялық материал болып табылады [20]. Батыс Қазақстан облысындағы шаруашылықтардан 200 сынама алынды.



Сурет 1 – Ірі қара малдың каудальды тамырынан қан алу

Серологиялық зерттеулер Курск биофабрикасы өндірген ірі қара малдың лейкозын диагностикалауға арналған коммерциялық жинақты қолдану арқылы иммунодиффузия реакциясы (ИДР) және қан сарысуы мен плазма сынамаларын зерттеуге арналған Enzoitic Bovine Leukosis Virus gp51 Antibody test kit/IDEXX Leukosis Blocking PO2140-076 блоктау нұсқасындағы диагностикалық жинақты пайдалану арқылы иммуноферменттік талдау (ИФТ) әдісі арқылы жүзеге асырылды. Гематологиялық зерттеулер BC-2800Vet автоматты гематологиялық анализаторының көмегімен (Қытай, 2010) 1 мл қандағы лейкоциттер санын санау және лимфоидты элементтер - лимфоциттерді сапалы бағалау арқылы жүргізілді.

Зерттеу нәтижелері. Біз ең алдымен қан сарысуын ИДР-да зерттедік (2-сурет), нәтижелері 1-кестеде келтірілген. Әрі қарай сынамалар ИФТ әдісімен зерттелді (3-сурет).



Сурет 2 – «Биок» Курск биофабрикасы өндірген ірі қара малдың лейкозын диагностикалауға арналған коммерциялық жинақты пайдалана отырып, агар гелінде иммунодиффузия реакциясын (ИДР) қою



Сурет 3 – Enzoootic Bovine Leukosis Virus gp51 Antibody test kit/IDEXX Leukosis Blocking PO2140-07 блоктау нұсқасында диагностикалық жинақты пайдалана отырып, иммуноферменттік талдауды (ИФТ) қою

Кесте 1 – Ірі қара малды серологиялық зерттеу нәтижелері

Зерттелген мал бастарының саны	ИДР		Жұқтыру %	ИФТ		Жұқтыру %
	+	-		+	-	
200	37	163	18,5	43	157	21,5

1-кестеден ИДР-ға алынған 200 сынаманың 37-сі оң нәтиже бергені көрінеді, бұл 18,5%-ды құрайды, ал, ИФТ-да жұқтыру пайызы 21,5% құрады, бұл 43 оң нәтиже көрсектен сынамаға сәйкес келеді. Айта кету керек, ИФТ әдісі ИДР-мен салыстырғанда сезімтал болып саналады, сонымен бірге оң жауап беретін сынамалардағы айырмашылық осыған байланысты.

Әрі қарай біз ИФТ-ға оң нәтиже көрсеткен 43 сынамаға гематологиялық зерттеулер жүргіздік. Гематологиялық зерттеу үшін біз бүтін қанды қолдандық. Гематологиялық зерттеулер кезінде біз келесі көрсеткіштерді анықтадық: гематокрит, гемоглобин, эритроциттер, лейкоциттер, моноциттер, лимфоциттер, гранулоциттер және тромбоциттер. 1 мкл қандағы лимфоциттердің абсолютті саны (ЛАС) бойынша гематологиялық бағалау жүргізу үшін 1 формула қолданылды.

$$\text{ЛАС} = (\text{ЛЖС} * \text{лимф}) / 100 \% \quad (1),$$

мұндағы ЛЖС- лейкоциттердің жалпы саны;
лимф. – лимфоциттердің пайызыдық мөлшері.

2-кестеде лимфоциттердің абсолютті санын есептеу туралы мәліметтер келтірілген.

Кесте 2 – Лимфоциттердің абсолютті саны

Сынама №	ІҚМ №	Жыныстық- жастық тобы	Туылған жылы	Лейкоциттер, x10(9)/L	Лимфоциттер, %	ЛАС
1	2698	Құнажын	2021	6,80	38,60	2,6248
2	292	Сиыр	2014	6,00	33,70	2,022
3	1196	Сиыр	2017	6,50	35,40	2,301
4	550	Сиыр	2014	6,30	34,60	2,1798
5	448	Сиыр	2014	9,50	46,90	4,4555
6	402	Сиыр	2014	6,50	39,50	2,5675
7	1382	Сиыр	2017	7,40	33,90	2,5086
8	1344	Сиыр	2017	8,40	37,50	3,15
9	614	Сиыр	2014	8,50	23,20	1,972
10	1598	Сиыр	2018	10,50	59,60	6,258
11	520	Сиыр	2014	15,50	69,10	10,7105
12	1236	Сиыр	2017	21,30	74,20	15,8046
13	1432	Сиыр	2018	11,60	37,00	4,292
14	596	Сиыр	2014	6,80	28,70	1,9516
15	1270	Сиыр	2017	8,50	48,70	4,1395
16	2946	Құнажын	2021	14,50	58,70	8,5115
17	1404	Сиыр	2017	14,20	60,90	8,6478
18	514	Сиыр	2014	33,10	72,70	24,0637
19	552	Сиыр	2014	25,50	75,50	19,2525
20	466	Сиыр	2014	5,80	47,20	2,7376
21	436	Сиыр	2014	5,70	52,00	2,964
22	470	Сиыр	2014	7,30	32,90	2,4017
23	2004	Сиыр	2019	14,00	70,00	9,8
24	1550	Сиыр	2018	8,50	48,70	4,1395
25	1248	Сиыр	2017	23,60	64,30	15,1748
26	2894	Құнажын	2021	9,30	14,90	1,3857
27	318	Сиыр	2014	3,80	19,60	0,7448
28	376	Сиыр	2014	17,80	70,00	12,46
29	1388	Сиыр	2017	19,90	67,00	13,333
30	1224	Сиыр	2017	7,90	43,00	3,397
31	1474	Сиыр	2018	11,30	3,90	0,4407
32	2670	Құнажын	2021	12,70	50,00	6,35
33	972	Сиыр	2016	12,30	64,00	7,872
34	570	Сиыр	2014	4,70	27,60	1,2972

35	1396	Сиыр	2017	5,00	28,00	1,4
36	472	Сиыр	2014	7,80	43,00	3,354
37	226	Сиыр	2014	8,00	33,80	2,704
38	312	Сиыр	2014	4,00	30,00	1,2
39	352	Сиыр	2014	8,20	45,00	3,69
40	348	Сиыр	2014	6,70	42,10	2,8207
41	2690	Құнажын	2021	11,10	62,20	6,9042
42	1884	Сиыр	2019	10,20	47,90	4,8858
43	512	Сиыр	2014	7,60	41,60	3,1616
44	2904	Құнажын	2021	10,90	47,50	5,1775

2-кестедегі деректер бойынша біз гематологиялық кілтке сәйкес ЛАС жоғары көрсеткіштерін анықтаған сынамааларды бөлдік. ЛАС 8-ден жоғары және 4-тен 6 жасқа дейін ЛАС 9-дан асатын 6 жастан жоғары жануарлар, лейкозбен ауыратындар болып саналады. №11, 12, 17, 18, 19, 23, 25, 28, 29 сынамааларда жасына да, ЛАС бойынша да көрсеткіштерге сәйкес нәтижелер алынды. Жалпы, қандағы лейкоциттердің жоғары деңгейі белгілі бір дәрежеде патологиялық процестің қарқындылығын көрсетеді, бірақ әрқашан жануардың ағзасындағы зақымданулар мен өзгерістердің сипатын, әсіресе қанның алейкемиялық құрамымен көрсете бермейді.

Қорытынды. Жүргізілген зерттеулердің нәтижесінде біз лейкоз вирусына антиденелер анықталған жануарларды серологиялық және ауруға шалдыққан жануарларды гематологиялық әдістермен анықтадық. Әрі қарайғы зерттеулерде біз молекулалық-генетикалық зерттеулер жүргізу үшін ДНҚ материалын бөлетін боламыз. ИДР реакциясында, ИФТ әдісінде артықшылықтары мен кемшіліктеріне ие. ИДР экономикалық жағынан үнемді және бірнеше үлгілерге скринингке жасауға жарамды, бірақ сезімталдығы төмен және сүт үлгілерін талдауға жарамсыз. ИФТ өте сезімтал және қолдануға оңай әдіс, бұл оны сарысу мен сүт үлгілерін талдауға жарамды етеді. Алайда, ол ерте сатыда алынған сарысу үлгілерін зерттегенде жалған теріс нәтиже және аналық антиденелері бар бұзаулар үшін жалған оң нәтиже беруі мүмкін. Сондай-ақ, гематология және серология әдістері бойынша оң нәтиже көрсеткен сынамааларды қайтадан зерттеуге рұқсат етіледі, ал екі рет оң нәтиже расталған жағдайда жануар союға жататынын атап өткен жөн.

Қаржыландыру. Зерттеу жұмысы Қазақстан Республикасы Ғылым және жоғары білім министрлігі Ғылым Комитетінің гранттық қаржыландыру жобасы шеңберінде 2023-2025 жылдарға арналған АР19678641 «Маркерге бағытталған ірі қара өсірудің ғылыми негізделген тәсілдерін әзірлеу үшін лейкозға төзімділікпен байланысты BoLA - DRB3 генінің полиморфизмін бағалау» (№0123PK00262) жобасы бойынша орындалды.

ӘДЕБИЕТТЕР ТІЗІМІ

1 World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. World Organisation for Animal Health; Paris, France: 2018. Chapter 3.4.9 Enzootic bovine leukosis.

2 Lv G, Wang J, Lian S, Wang H, Wu R. The Global Epidemiology of Bovine Leukemia Virus: Current Trends and Future Implications. *Animals* (Basel). 2024;14(2):297. Published 2024 Jan 18. doi:10.3390/ani14020297

3 Pluta A, Rola-Luszczak M, Hoffmann FG, Donnik I, Petropavlovskiy M, Kuźmak J. Genetic Variability of Bovine Leukemia Virus: Evidence of Dual Infection, Recombination and Quasi-Species. *Pathogens*. 2024;13(2):178. Published 2024 Feb 15. doi:10.3390/pathogens13020178

4 Sultanov A., Rola-Luszczak M., Mamanova S., et al. Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus with the Evidence of a New Genotype Circulating in Cattle from Kazakhstan // *Pathogens*. 2022. Vol. 11(2), P. 180. doi:10.3390/pathogens11020180

5 Beishova, I. S., Belaya, A. V., Yuldashbayev, Y. A., Chuzhebayeva, G. D., Ulyanov, V. A., Ulyanova, T. V., Kovalchuk, A. M., Kuzhebayeva, U. Z., & Namet, A. M. (2023). Genetic

polymorphism of prolactin and nitric oxide synthase in Holstein cattle. *Veterinary World*, 16(1), 161–167. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.161-167>.

6 Степанов Т.В. Анализ экономического ущерба при заболевании лейкозом крупного рогатого скота за период с 2010 по 2014 годы в Российской Федерации / Т.В. Степанов // *Russian J. Agricultural and Socio Economic Sciences (RJOAS)*. - 2016. - №8(56). - С.49-56.

7 Зубова Т.В. Современные методы и опыт борьбы с лейкозом крупного рогатого скота / Т.В. Зубова, В.А. Плешков, А.Н. Миронов // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2018. – Т.10. №5. – С. 119-131.

8 Гулюкин М.И. Научно-обоснованная модель противоэпизоотических мероприятий при лейкозе крупного рогатого скота / М.И. Гулюкин, А.Д. Забережный, К.П. Юров, А.А. Шабейкин, И.И. Баранов, Т.В. Степанова // *Ветеринария и кормление*. – 2018. - №1. – С. 4-7.

9 Ruggiero V.J., Norby B., Benitez O.J., Hutchinson H., Sporer K., Droscha C., Swenson C.L., Bartlett P.C. Controlling bovine leukemia virus in dairy herds by identifying and removing cows with the highest proviral load and lymphocyte counts. *J. Dairy Sci.* 2019;102:9165–9175. doi: 10.3168/jds.2018-16186.

10 Ruiz V., Porta N.G., Lomonaco M., Trono K., Alvarez I. Bovine Leukemia Virus Infection in Neonatal Calves. Risk Factors and Control Measures. *Front. Vet. Sci.* 2018;5:267. doi: 10.3389/fvets.2018.00267.

11 Бахтаунов Ю.Х., Барамова Ш.А., Айтлесова Р.Б. Лейкоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним // *Вестник с.-х. науки Казахстана*. – 2011. - №12. – С. 52-55.

12 Абишев А.А. и др. Способ получения и контроля специфической преципитирующей сыворотки к вирусу лейкоза крупного рогатого скота // *Научные исследования в области ветеринарной медицины и их результаты: сб. науч. тр. КазНИВИ*. – Алматы, 2011. – Т.57.- С. 16-19.

13 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.

14 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.

15 Polat M., Takeshima S.N., Aida Y. Epidemiology and genetic diversity of bovine leukemia virus // *Virology*. – 2017. – Vol. 14, Issue 1. – P. 209-1-209-16.

16 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.

17 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.

18 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.

19 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.

20 WOA WOA-WAHIS. [(accessed on 28 December 2023)]. Available online: <https://wahis.woah.org/#/dashboards/country-or-disease-dashboard>

REFERENCES

1 World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals. World Organisation for Animal Health; Paris, France: 2018. Chapter 3.4.9 Enzootic bovine leukosis.

2 Lv G, Wang J, Lian S, Wang H, Wu R. The Global Epidemiology of Bovine Leukemia Virus: Current Trends and Future Implications. *Animals (Basel)*. 2024;14(2):297. Published 2024 Jan 18. doi:10.3390/ani14020297

3 Pluta A, Rola-Luszczak M, Hoffmann FG, Donnik I, Petropavlovskiy M, Kuźmak J. Genetic Variability of Bovine Leukemia Virus: Evidence of Dual Infection, Recombination and Quasi-Species. *Pathogens*. 2024;13(2):178. Published 2024 Feb 15. doi:10.3390/pathogens13020178

- 4 Sultanov A., Rola-Luszczak M., Mamanova S., et al. Molecular Characterization of Bovine Leukemia Virus with the Evidence of a New Genotype Circulating in Cattle from Kazakhstan // *Pathogens*. 2022. Vol. 11(2), P. 180. doi:10.3390/pathogens11020180
- 5 Beishova, I. S., Belaya, A. V., Yuldashbayev, Y. A., Chuzhebayeva, G. D., Ulyanov, V. A., Ulyanova, T. V., Kovalchuk, A. M., Kuzhebayeva, U. Z., & Namet, A. M. (2023). Genetic polymorphism of prolactin and nitric oxide synthase in Holstein cattle. *Veterinary World*, 16(1), 161–167. <https://doi.org/10.14202/vetworld.2023.161-167>.
- 6 Stepanov T.V. Analiz ekonomicheskogo ushcherba pri zabolevanii lejkozom krupnogo rogatogo skota za period s 2010 po 2014 gody v Rossijskoj Federacii / T.V. Stepanov // *Russian J. Agricultural and Socio Economic Sciences (RJOAS)*. - 2016. - №8(56). - S.49-56.
- 7 Zubova T.V. Sovremennye metody i opyt bor'by s lejkozom krupnogo rogatogo skota / T.V. Zubova, V.A. Pleshkov, A.N. Mironov // *Siberian Journal of Life Sciences and Agriculture*. – 2018. – T.10. №5. – S. 119-131.
- 8 Gulyukin M.I. Nauchno-obosnovannaya model' protivoevizooticheskikh meropriyatij pri lejkoze krupnogo rogatogo skota / M.I. Gulyukin, A.D. Zaberezhnyj, K.P. YUrov, A.A. SHabejkin, I.I. Baranov, T.V. Stepanova // *Veterinariya i kormlenie*. – 2018. - №1. – S. 4-7.
- 9 Ruggiero V.J., Norby B., Benitez O.J., Hutchinson H., Sporer K., Droscha C., Swenson C.L., Bartlett P.C. Controlling bovine leukemia virus in dairy herds by identifying and removing cows with the highest proviral load and lymphocyte counts. *J. Dairy Sci.* 2019;102:9165–9175. doi: 10.3168/jds.2018-16186.
- 10 Ruiz V., Porta N.G., Lomonaco M., Trono K., Alvarez I. Bovine Leukemia Virus Infection in Neonatal Calves. Risk Factors and Control Measures. *Front. Vet. Sci.* 2018;5:267. doi: 10.3389/fvets.2018.00267.
- 11 Bahtahunov YU.H., Baramova SH.A., Ajtlesova R.B. Lejkoz krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nim // *Vestnik s.-h. nauki Kazakhstana*. – 2011. - №12. – S. 52-55.
- 12 Abishev A.A. i dr. Sposob polucheniya i kontrolya specificheskoy precipitiruyushchej syvorotki k virusu lejkoza krupnogo rogatogo skota // *Nauchnye issledovaniya v oblasti veterinarnoj mediciny i ih rezul'taty: sb. nauch. tr. KazNIVI*. – Almaty, 2011. – T.57.- S. 16-19.
- 13 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.
- 14 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.
- 15 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.
- 16 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.
- 17 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.
- 18 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.
- 19 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.
- 20 WOAHO WOAHO-WAHIS. [(accessed on 28 December 2023)]. Available online: <https://wahis.woah.org/#/dashboards/country-or-disease-dashboard>

Аннотация

Лейкоз крупного рогатого скота – РНК-содержащий онкогенный вирус, вызывающий злокачественные лимфопролиферативные изменения у животных. Из-за отсутствия очевидных клинических признаков, данному заболеванию в скотоводстве не уделяется должного

внимания, хотя существует ряд исследований, где указывается существенное влияние заболевания на молочную продуктивность, влекущее большие экономические потери. В современной практике, для диагностики заболевания используют серологические и молекулярно-генетические методы исследования. По данным МЭБ РИД и ИФА являются рекомендуемыми тестами для серологической диагностики инфекции, вызванной вирусом лейкоза крупного рогатого скота [1]. Эти тесты были проверены с использованием международного эталонного стандарта сыворотки под названием E05, который устанавливает минимальный уровень чувствительности, необходимый для рутинного тестирования образцов сыворотки и молока с использованием РИД или ИФА. Нами было исследовано 200 проб серологическими (РИД, ИФА) и гематологическими методами. Инфицированность в РИД составила 18,5%, в ИФА 21,5%. В результате гематологических исследований в 9 пробах абсолютное количество лимфоцитов (АКЛ) соответствовал показателям согласно лейкозному ключу больных животных. Стоит отметить, что в настоящее время наиболее эффективной стратегией борьбы с лейкозом предполагает выявление и уничтожение инфицированных животных, а также реализацию мер по недопущению ввоза инфицированных животных.

UDC 68.41.31
IRSTI 68.41.39

Kadralieva B.T., candidate of agricultural sciences, the main author, <https://orcid.org/0000-0002-5161-5561>

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

Nurgaliyev B.E. candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor, <https://orcid.org/0000-0000-1599-88250>

NJSC «Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian Technical University», Uralsk st.Zhangir Khan 51, 090009, Kazakhstan, nurgaliyev.79@mail.ru

Simgaliev S.F. Master's student <https://orcid.org/0009-0007-6145-6780>

NJSC "West Kazakhstan Agrarian-Technical University named after Zhangir Khan", Republic of Kazakhstan, 090009 Uralsk, Zhangir Khan St. 51, sayat.simgaliev991001@gmail.com

MONITORING THE CONTENT OF HEAVY METAL SALTS IN FISH

Annotation

This article presents the results of a comprehensive assessment and analysis of the content of heavy metal salts in fish from water bodies of the West Kazakhstan region. The problem of purifying surface and waste water from heavy metals is quite acute and relevant for our country. Heavy metals, remaining toxic even in trace amounts, have a negative impact on water bodies and the human body. Untreated wastewater leads to a high degree of pollution of water bodies. Heavy metals cadmium and lead in muscle samples of fish living in the Bagyrlyay rivers were contained in amounts of 0.018 mg/kg and 0.27 mg/kg; Berezovka river - 0.02 mg/kg and 0.33 mg/kg; Chagan river - 0.012 mg/kg and 0.21 mg/kg; Derkul river - 0.007 mg/kg and 0.21 mg/kg, Shyngyrlau river - 0.009 mg/kg and 1.15 mg/kg, Chizha 2 river - 0.001 mg/kg and 0.12 mg/kg, Chizha 1 river - 0.01 mg/kg and 0.24 mg/kg, respectively. According to the results of studies of 8 species of fish: pike, perch, rudd, roach, crucian carp, bream, tench, carp in the amount of 241 specimens from the reservoirs of the West Kazakhstan region the presence of a residual amount of lead compound on average 0.36 mg/kg and cadmium 0.0041 mg/kg was detected; toxic elements (arsenic and mercury) were not detected. Analysis of the content of heavy metals in fish does not exceed maximum permissible concentrations. These results indicate the relative safety of consuming fish from the studied water bodies.

Key words: heavy metals, lead, cadmium, reservoirs, maximum permissible concentrations, fish