

breeding and allows for the modeling of herd structure and an increase in the number of female animals.

**Keywords.** transplantation, embryos, transvaginal aspiration, oocytes, dairy farming, ultrasound scanning of ovaries, in vitro fertilization

#### **Вклад авторов**

**Усенбеков Есенгали Серикович**, к.б.н., профессор кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета.

**Койбагаров Канат Уканович**, к.в.н., ассоциированный профессор кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета — устанавливал контакты с хозяйствами, проводил УЗИ животных.

**Махмутов Абзал Касенович**, к.в.н., ассоциированный профессор кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета — редактировал статью, участвовал в вымывании эмбрионов у доноров нехирургическим способом.

**Тургумбеков Асет Абдымаратович**, PhD, старший преподаватель кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета — проводил гормональную обработку коров, занимался пересадкой эмбрионов.

**Бименова Жанат Жолшыбайқызы**, PhD, ассоциированный профессор кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного исследовательского университета — составляла таблицу, участвовала в написании обзора литературы, проводила УЗИ животных.

**Муслимова Жадыра Умирбекқызы**, PhD, лаборант кафедры «Клинические дисциплины» Казахского национального аграрного университета — участвовала во всех работах, готовила реактивы и необходимые растворы во время эксперимента.

**ГТАХР: 68.03.29**

**DOI** <https://doi.org/10.37884/3-2025/63>

*Г.К. Джанабекова<sup>1</sup>, М.М. Жылкышыбаева<sup>1</sup>, А.Т. Камбарбеков<sup>1</sup>,  
С.Т. Ерназарова<sup>1</sup>, А.Ж. Бердалина<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup> КЕАҚ «Қазақ Ұлттық Аграрлық Зерттеу Университеті» Алматы қ., Қазақстан,  
gulmira.janabekova@kaznaru.edu.kz, meruyert.zhylkyshybayeva@kaznaru.edu.kz,  
amalbek.kambarbekov@kaznaru.edu.kz, sandugash.tukenovna@kaznaru.edu.kz,  
Berdalina.Aknur@kaznaru.edu.kz*

### **БӘЙГЕ АТТАРЫНЫҢ ФИЗИОЛОГИЯЛЫҚ ЖАҒДАЙЫНА БАЙЛАНЫСТЫ ҚАН САРЫСУЫНДАҒЫ МИКРОЭЛЕМЕНТТЕР КӨРСЕТКІШІ**

#### *Аңдатпа*

Бұл мақалада бәйге аттарының физиологиялық жағдайын қан сарысуындағы микроэлементтер концентрациясы арқылы бағалау мәселесі ғылыми тұрғыда қарастырылады. Жылқы спорты мен ұлттық бәйге жарыстарының қарқынды дамуына байланысты жануар организмінің функционалдық мүмкіндіктерін дәл әрі тиімді бағалау өзекті мәселеге айналууда. Осы тұрғыда, микроэлементтер және басқа да биологиялық маңызды элементтер – бұлшықет қызметін, жүйке жүйесінің тұрақтылығын, қан түзілу процесін және жалпы зат алмасуды қамтамасыз ететін негізгі көрсеткіштер ретінде алынады.

Зерттеу барысында түрлі дайындық және жарыс кезеңдеріндегі бәйге аттарының қан сарысуынан алынған сынамаларда микроэлементтік (калий, фосфор, натрий, кальций, магний, темір) құрам анықталды. Алынған деректер бойынша, микроэлементтердің ауытқуы аттардың

организміне түсетін күшке төзімділігімен, зат алмасу қарқындылығымен және жалпы физиологиялық жағдайымен тығыз байланысты екендігі дәлелденді. Сонымен қатар, белгілі бір микроэлементтердің жетіспеушілігі немесе артықтығы спорттық өнімділікке және қалпына келу уақытына айтарлықтай әсер ететіні анықталды.

Мақалада алынған нәтижелерге сүйене отырып, бәйге аттарының денсаулығын кешенді бағалау мен жаттықтыру бағдарламаларын тиімді жоспарлауда микроэлементтік мониторингтің маңыздылығы негізделеді. Бұл зерттеу ветеринариялық бақылау мен спорттық жылқылардың өнімділігін арттыруда ғылыми негізделген тәсілдерді қолдануға мүмкіндік береді.

**Кілт сөздер:** бәйге аттары, физиологиялық жағдай, қан сарысуы, микроэлементтер, калий, фосфор, натрий, кальций, магний және темір.

### **Кіріспе**

Ат спортының маңызды түрі оның ішінде бәйгеге қосу ретінде жылқылар жоғары физиологиялық және биомеханикалық талаптарға сай ерекше қабілеттерге ие болуы тиіс. Олардың денсаулығы мен күй жағдайы тек жарыстардағы көрсеткіштеріне ғана әсер етіп қоймай, сонымен қатар жалпы тіршілік қабілетіне де тікелей ықпал етеді. Аттардың биологиялық көрсеткіштерін бағалау, оның ішінде қан құрамындағы микроэлементтер деңгейін зерттеу, олардың денсаулығы мен жарысқа дайындығы туралы маңызды мәлімет береді [1,2,3].

Қан сарысуындағы микроэлементтер, соның ішінде темір, мырыш, мыс, магний сияқты элементтер, аттардың физиологиялық жағдайы мен энергия алмасуын реттейтін маңызды құрам болып табылады. Бұл элементтердің организмдегі деңгейі аттың жалпы физиологиялық жағдайына, төзімділігіне және денеге түсетін ауырлықтың реакциясына тікелей әсер етеді. Мысалы, темір жетіспеушілігі аттың төзімділігі мен қимыл қозғалыс белсенділігімен қамтылуын төмендетуі мүмкін, ал мырыш немесе мыс тапшылығы метаболизмнің бұзылуына, иммундық жүйенің әлсіреуіне әкелуі мүмкін [4,5,6].

Жалпы, микроэлементтер жылқы организміндегі метаболикалық үдерістердің қалыпты жүруін қамтамасыз етеді және оларды белгілі бір деңгейде ұстау тірек қимыл апаратның белсенділігіне себепкер, жарақаттану деңгейін төмендетуде және қалпына келу үдерістерінде маңызды рөл атқарады [7,8,9]. Калыкова А. мақаласында, қандағы темірдің мөлшері жануарлардың жалпы физиологиялық жағдайына, олардың төзімділігі мен бейімделу қабілетіне әсер етеді, сондықтан қалыпты көрсеткіштер жылқылардың жақсы функционалдық белсенділігі мен жалпы денсаулығын көрсетеді [10]. Бәйге аттарының қан сарысуындағы микроэлементтер деңгейін бақылау, олардың жай күйін алдын-ала бағалауға және мүмкін болатын ақауларды ерте анықтауға мүмкіндік береді.

Бұл зерттеу жұмысы бәйге аттарының қан сарысуындағы микроэлементтер көрсеткішін бағалап, олардың физиологиялық жағдайымен байланысын анықтауды мақсат етеді. Мұндай зерттеулер аттардың денсаулығын жақсартуға және олардың спорттық нәтижелерін арттыруға бағытталған кешенді тәсілдерді жасауға мүмкіндік береді. Осы мақсатта қан сарысуындағы микроэлементтер деңгейінің жылқы организмнің жағдайы мен организмге түскен күш әсеріне ықпалын зерттеу, сондай-ақ микроэлементтер құрамының әртүрлі факторларға, соның ішінде азықтық рационна және сыртқы ортаның жағдайларына тәуелділігін анықтау аса маңызды.

### **Әдістер мен материалдар**

Зерттеу Алматы республикалық ипподромындағы жылқыларға жүргізілді. Тәжірибеде 3 жасардан 3 аталық жылқы болды. Зерттеу нысаны ретінде үш жылқы: Қарқара, Торы Дауыл және Эверест алынды. Әр жылқыдан алынған қан сарысуындағы келесі көрсеткіштер зерттелді: калий ( $K^+$ ), фосфор (P), натрий ( $Na^+$ ), кальций ( $Ca^{2+}$ ), магний ( $Mg^{2+}$ ) және темір (Fe). Нәтижелер ммоль/л (темір — мкмоль/л) өлшем бірлігінде берілді.

Бұл көрсеткіштер биохимиялық анализатор «Skreen master США, 2006» құралында, Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу университетінің Қазақстан-Жапон инновациялық орталығында анықталды.

Тәжірибеде жинақталған материалдар жануарлардың физиологиялық және өнімді белгілері бойынша эксперименттік деректерді статистикалық өңдеу үшін Microsoft Excel (Microsoft Office 365) бағдарламасы қолданылды. Excel-де кіріктірілген функциялар мен деректерді талдау құралдарының көмегімен негізгі биометриялық көрсеткіштер есептелді: орташа арифметикалық, стандартты ауытқу.

**Нәтижелер және талқылаулар**

Біздің зерттеу жұмысымызда үш жылқы — Қарқара, Торы Дауыл және Эверест атты аттардың қан сарысуындағы аталған макро- және микроэлементтердің (калий, фосфор, натрий, кальций, магний, темір) концентрацияларын көрсетілген.

**1-кесте. Бәйге аттарының қан сарысуы құрамындағы микроэлементтер көрсеткіші**

Жылқы-лар	Көрсеткіштер ммоль/л					
	калий	фосфор	натрий	кальций	магний	темір
Қарқара	7,0±1,1	1,33±0,7	105,3±0,0	3,44±0,2	0,71±0,2	21,03±3,2
Торы дауыл	3,9±4,0	1,15±2,3	154,8±0,9	3,28±1,2	0,71±0,1	14,42±3,1
Эверест	2,01±1,2	0,74±0,2	130±2,0	3,32±0,1	0,73±0,2	11,9±8,3

Кестеде көрсетілген мәліметтерге талқылау жасайтын болсақ, калий (K<sup>+</sup>) деңгейі Қарқарада айтарлықтай жоғары, бұлшықет пен жүйке жүйесінің қызметіне қажет. Эверест пен Торы Дауылда калий деңгейі төменірек, әсіресе Эверестте. Бұл гипокалиемияға (калий жетіспеушілігі) әкелуі мүмкін, ол бұлшықет әлсіздігіне, жүрек ырғағының бұзылуына себеп болуады. Торы Дауылда калийдің стандартты ауытқуы жоғары (±4,0), бұл өлшемдердің тұрақсыздығын немесе зерттеу жағдайларының әртүрлілігін білдіреді.

Фосфордың ең жоғары концентрациясы Қарқарада. Эверестте фосфор деңгейі салыстырмалы түрде төмен, бұл сүйек және бұлшықет құрылымына әсер етеді. Торы Дауылда стандартты ауытқу өте жоғары (±2,3), бұл фосфор деңгейінің тұрақсыздығын немесе патологиялық процестерді көрсетуі мүмкін.

Натрий (Na<sup>+</sup>) деңгейі Торы Дауылда өте жоғары — бұл гипернатриемия (натрий артықшылығы), сусыздану немесе бүйрек функциясының бұзылуын көрсетуі мүмкін. Қарқарада натрий деңгейі қалыптыдан төменірек (әсіресе 105,3 ммоль/л мәні ±0,0 болғаны күдік тудырады – бұл қайталама өлшеулер болмағанын немесе қателік мүмкіндігін білдіреді). Эвересттің көрсеткіші қалыпты диапазонға жақын.

Үш жылқыда да кальций (Ca<sup>2+</sup>) деңгейі бір-біріне жақын және физиологиялық нормадан ауытқымайды. Кальций сүйек, бұлшықет жиырылуы және қан ұюында маңызды рөл атқарады. Тек Торы Дауылда стандартты ауытқу жоғары (±1,2), бұл кальций метаболизмінің ауытқуын көрсетуі мүмкін.

Магний (Mg<sup>2+</sup>) деңгейі барлық жылқыларда бір деңгейде және физиологиялық нормадан ауытқымайды. Бұлшықет, жүйке және ферменттік процестер үшін маңызды.

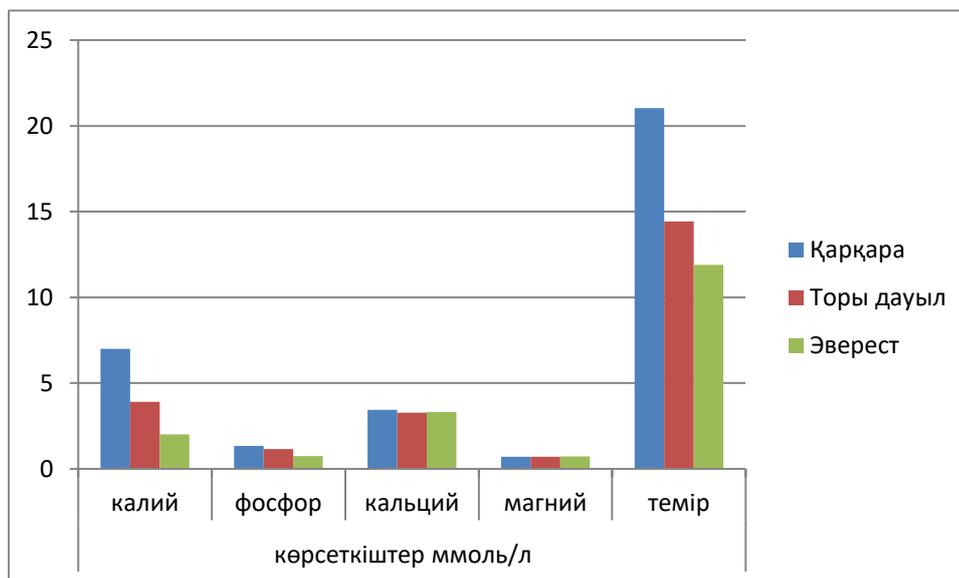
Қарқарада темір(Fe) концентрациясы едәуір жоғары, бұл эритропоз процесінің (қан түзу) белсенді екенін көрсетуі мүмкін. Эверестте темірдің деңгейі ең төмен және стандартты ауытқуы өте жоғары (±8,3), бұл анемияға әкелетіні әбден мүмкін. Қарқара – микро- және макроэлементтер деңгейі көбіне қалыпты, биологиялық белсенділігі жоғары. Торы Дауыл – натрий мен кальций деңгейінің ауытқуы бар, бұл электролиттік тепе-теңдіктің бұзылуын көрсетеді. Эверест – калий, фосфор және темір тапшылығы байқалады, бұл энергия алмасуы мен қан құрамына кері әсер етуі ықтимал.

Аталған жылқылардың физиологиялық жағдайы (азықтану, ауру белгілері, тірек қимыл белсенділігі) ескерілсе, бұл зерттеудің диагностикалық құндылығы артады.

Төменде біздің зерттеулерімізде жылқылардың қан сарысуындағы макро- және микроэлементтер құрамын салыстырмалы талдау жасалынды.

Жылқылардың ағзасындағы электролиттер мен микроэлементтердің теңгерімі олардың жалпы физиологиялық жағдайының маңызды көрсеткіші болып табылады. Бұл элементтер бұлшықет жиырылуы, жүйке өткізгіштігі, сүйек тінінің метаболизмі және қан түзу

процестерінде маңызды рөл атқарады [10]. Осы зерттеу макро- және микроэлементтер деңгейінің жеке жылқыларда қалай өзгертінін салыстыра отырып, денсаулыққа ықтимал әсерін анықтауға бағытталды.



**Сурет 1** - Жылқылардың қан сарысуындағы макро- және микроэлементтер құрамын салыстырмалы талдау

*Абсцисс өсі: микроэлементтердің түрлері. Ординат өсі: әр жылқыда микроэлементтер деңгейі.*

Қарқарада калий деңгейі жоғары (7,0 ммоль/л), бұл оның бұлшықет белсенділігі жоғары немесе азықтану рационы калийге бай екенін көрсетеді. Эверест пен Торы Дауылда калий деңгейі төмен, бұл гипокалиемия қаупін тудырады. Торы Дауылда стандартты ауытқудың өте жоғары болуы ( $\pm 4,0$ ) өлшеу дәлдігіне күмән тудырады немесе организмдегі тұрақсыз тепе-теңдікті білдіреді.

Қарқарада фосфор концентрациясы ең жоғары, бұл сүйек ұлпасының қалыпты алмасуын қамтамасыз етеді. Эверестте бұл көрсеткіш төмен, ол сүйек жүйесінің әлсіреуіне немесе фосфор тапшылығына алып келуі мүмкін. Торы Дауылда стандартты ауытқуы тым үлкен ( $\pm 2,3$ ), бұл зерттеу кезінде метаболикалық өзгерістер болғанын білдіреді.

Барлық жылқыларда кальций деңгейі біршама тұрақты және физиологиялық нормада. Бұл сүйек құрылымы мен бұлшықет жұмысы үшін қалыпты жағдайды айқындайды.

Магний деңгейі барлық жылқыларда ұқсас және нормадан ауытқымаған. Бұлшықет және ферменттік функция үшін магний жеткілікті деңгейде.

Қарқарада темір деңгейі жоғары (21,03 мкмоль/л), бұл гемоглобин синтезінің белсенді жүріп жатқанын көрсетеді. Эверестте бұл көрсеткіш төмен және стандартты ауытқуы жоғары ( $\pm 8,3$ ), бұл темір тапшылығы немесе қан аздық жағдайларын білдіруі мүмкін.

Бұл зерттеу нәтижелері әр жылқыда макро- және микроэлементтер деңгейінің айтарлықтай айырмашылықтары бар екенін көрсетті. Қарқара атты жылқыда көрсеткіштер негізінен қалыпты және оңтайлы деңгейде болса, Торы Дауыл мен Эверестте кейбір элементтердің жетіспеушілігі немесе артықтығы байқалады. Мұндай ауытқулар жануарлардың азықтану жағдайымен, судың жетіспеушілігімен немесе физиологиялық стресспен байланысты болуы мүмкін.

### **Қорытынды**

Бұл зерттеу үш түрлі жылқы — Қарқара, Торы Дауыл және Эверест атты аттардың қан сарысуындағы макро- және микроэлементтердің (калий, фосфор, натрий, кальций, магний, темір) концентрацияларын анықтап, олардың физиологиялық жағдайына ықпалын бағалауға бағытталды. Нәтижелер көрсеткендей, әр жылқыда зерттелген элементтердің деңгейлері бір-

бірінен ерекшеленеді және бұл айырмашылықтар олардың денсаулық жағдайымен, қоректенуімен немесе дайындық кезінде денеге түскен күшке байланысты болуы мүмкін. Калий, фосфор және темір тапшылығы байқалған жылқыларға қосымша минералды қоспалар енгізу ұсынылады. Электролиттік балансты сақтау үшін тұрақты түрде қан анализі жүргізу қажет. Азық рационы мен гидратация режиміне түзету енгізу керек.

**Алғыс.** Бұл зерттеу жұмысының жүргізілуіне қолдау көрсеткені үшін Алматы ипподромының басшылығына және "Қарқара", "Дауыл", "Эверест" лақап атты жылқыларын зерттеуге ұсынған бапкер Ержан Ақтасовқа үлкен алғысымызды білдіреміз. Олардың қолдауы мен көмегі арқасында зерттеу жоспары толық орындалды.

### Қолданылған әдебиеттер

1. Massányi, M., Halo, M., Massányi, P., Mlyneková, E., Greń, A., Formicki, G., & Halo, M. (2022). Changes in haematological and biochemical parameters in blood serum of horses during exposition to workload stress. *Heliyon*, 8.
2. Giers, J., Bartel, A., Kirsch, K., Müller, S. F., Horstmann, S., & Gehlen, H. (2024). Blood-based assessment of oxidative stress, inflammation, endocrine and metabolic adaptations in eventing horses accounting for plasma volume shift after exercise. *Veterinary Medicine and Science*, 10, e1409. <https://doi.org/10.1002/vms3.1409>
3. Хафизова Г.В. КОНТРОЛЬ ПОЛНОЦЕННОСТИ КОРМЛЕНИЯ СПОРТИВНЫХ ЛОШАДЕЙ // Материалы VII Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015017235> <https://scienceforum.ru/2015/article/2015017235> .
4. Carpenè E., Andreani G., Isani G. Trace elements in unconventional animals: A 40-year experience. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2017 Sep; 43:169–179. doi: 10.1016/j.jtemb.2017.02.003.
5. Orct T., Jurasović J., Micek V., Karaica D., Sabolić I. Macroand microelements in the rat liver, kidneys, and brain tissues; sex differences and effect of blood removal by perfusion in vivo. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2017; 40: 104–111.
6. Cygan-Szczegielniak D. The Levels of Mineral Elements and Toxic Metals in the Longissimus lumborum Muscle, Hair and Selected Organs of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Poland. *Animals (Basel)*. 2021;11(5): 1231. doi: 10.3390/ani11051231.
7. Скальный А.А., Мелихова М.В., Бонитенко Е.Ю. и др. Сравнительный анализ информативности диагностических биосубстратов (сыворотка крови и шерсть) при определении элементного статуса экспериментальных животных. *Микроэлементы в медицине.* 2016; 17( 1): 38–44.
8. Skalny A.V., Skalny A.A., Tinkov A.A. et al. Ultratrace element contents in rat tissues: Comparative analysis of serum and hair as indicative matrices of the total body burden. *Archives of Biological Sciences.* 2016;. 68(3): 623–632.
9. Ушаков, А. О. Возрастная динамика уровня микроэлементов в сыворотке крови лошадей / А. О. Ушаков; науч. рук. А. А. Бахта // Студенты - науке и практике АПК: материалы 105-й Международной научно-практической конференции студентов и магистрантов, г. Витебск, 20-21 мая 2020 г., посвященной 145-летию со дня рождения первого ректора УО ВГАВМ, профессора Е.Ф. Алонова / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. - Витебск: ВГАВМ, 2020. - С. 204-205. <https://repo.vsavm.by/handle/123456789/11814>
10. Калыкова, А. ., Касымбекова, Ш., Байсапаров, А. ., & Ибадуллаева А. . (2022). РЕФЕРЕНТНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ ДЛЯ КАЗАХСКОЙ ЛОШАДИ ТИПА ЖАБЕ В ЮЖНОМ РЕГИОНЕ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН. *Izdenister Natigeler*, (4 (96), 20–28. <https://doi.org/10.37884/4-2022/03>

## References

1. Massányi, M., Halo, M., Massányi, P., Mlyneková, E., Greń, A., Formicki, G., & Halo, M. (2022). Changes in haematological and biochemical parameters in blood serum of horses during exposition to workload stress. *Heliyon*, 8.
2. Giers, J., Bartel, A., Kirsch, K., Müller, S. F., Horstmann, S., & Gehlen, H. (2024). Blood-based assessment of oxidative stress, inflammation, endocrine and metabolic adaptations in eventing horses accounting for plasma volume shift after exercise. *Veterinary Medicine and Science*, 10, e1409. <https://doi.org/10.1002/vms3.1409>
3. Hafizova G.V. "KONTROL" POLNOCENNOSTI KORMLENIIa SPORTIVNYH LOSHADEJ // Materialy VII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchnoj konferencii «Studencheskij nauchnyj forum» URL: <https://scienceforum.ru/2015/article/2015017235> <https://scienceforum.ru/2015/article/2015017235> .
4. Carpenè E., Andreani G., Isani G. Trace elements in unconventional animals: A 40-year experience. *J. Trace Elem. Med. Biol.* 2017 Sep; 43:169–179. doi: 10.1016/j.jtemb.2017.02.003.
5. Orct T., Jurasović J., Micek V., Karaica D., Sabolić I. Macroand microelements in the rat liver, kidneys, and brain tissues; sex differences and effect of blood removal by perfusion in vivo. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2017; 40: 104–111.
6. Cygan-Szczegielniak D. The Levels of Mineral Elements and Toxic Metals in the Longissimus lumborum Muscle, Hair and Selected Organs of Red Deer (*Cervus elaphus* L.) in Poland. *Animals (Basel)*. 2021;11(5): 1231. doi: 10.3390/ani11051231.
7. Skal'nyj A.A., Melihova M.V., Bonitenko E.Ju. i dr. Sravnitel'nyj analiz informativnosti diagnosticheskikh biosubstratov (syvorotka krovi i sherst') pri opredelenii jelementnogo statusa jeksperimental'nyh zhivotnyh. *Mikrojelementy v medicine.* 2016; 17( 1): 38–44.
8. Skalny A.V., Skalny A.A., Tinkov A.A. et al. Ultratrace element contents in rat tissues: Comparative analysis of serum and hair as indicative matrices of the total body burden. *Archives of Biological Sciences.* 2016;. 68(3): 623–632.
9. Ushakov, A. O. Vozrastnaja dinamika urovnja mikrojelementov v syvorotke krovi loshadej / A. O. Ushakov; nauch. ruk. A. A. Bahta // Studenty - nauke i praktike APK: materialy 105-j Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii studentov i magistrantov, g. Vitebsk, 20-21 maja 2020 g., posvjashhennoj 145-letiju so dnja rozhdenija pervogo rektora UO VGAVM, professora E.F. Alonova / Vitebskaja gosudarstvennaja akademija veterinarnoj mediciny. - Vitebsk: VGAVM, 2020. - S. 204-205. <https://repo.vsavm.by/handle/123456789/11814>
10. Kalykova, A. ., Kasymbekova, Sh., Bajsaparov, A. ., & Ibadullaeva A. . (2022). REFERENTNYE ZNACHENIJa BIOHIMICHESKIH POKAZATELEJ KROVI DLJa KAZANSKOJ LOSHADI TIPA ZhABE V JuZhNOM REGIONE RESPUBLIKI KAZAHSTAN. *Izdenister Natigeler*, (4 (96), 20–28. <https://doi.org/10.37884/4-2022/03>

**Г.К. Джанабекова<sup>1</sup>, М.М. Жылкышыбаева<sup>1</sup>, А.Т. Камбарбеков<sup>1</sup>,  
С.Т. Ерназарова<sup>1</sup>, А.Ж. Бердалина<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>НАО "Казахский Национальный Аграрный Исследовательский Университет" г.

Алматы, Казахстан, [gulmira.janabekova@kaznaru.edu.kz](mailto:gulmira.janabekova@kaznaru.edu.kz),

[meruyert.zhylkyshybayeva@kaznaru.edu.kz](mailto:meruyert.zhylkyshybayeva@kaznaru.edu.kz), [amalbek.kambarbekov@kaznaru.edu.kz](mailto:amalbek.kambarbekov@kaznaru.edu.kz),

[sandugash.tukenovna@kaznaru.edu.kz](mailto:sandugash.tukenovna@kaznaru.edu.kz), [Berdalina.Aknur@kaznaru.edu.kz](mailto:Berdalina.Aknur@kaznaru.edu.kz)

## **СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В СЫВОРОТКЕ КРОВИ СКАКОВЫХ ЛОШАДЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ**

### **Аннотация**

В данной статье с научной точки зрения рассматривается вопрос оценки физиологического состояния скаковых лошадей по концентрации микроэлементов в сыворотке крови. В связи с интенсивным развитием конного спорта и национальных скачек, точная и эффективная оценка функциональных возможностей организма животного становится актуальной проблемой. В этом контексте микроэлементы и другие биологически важные элементы рассматриваются в качестве основных показателей, обеспечивающих

функцию мышц, устойчивость нервной системы, процесс кроветворения и общий обмен веществ.

В ходе исследования был определен микроэлементный состав (калий, фосфор, натрий, кальций, магний, железо) в образцах сыворотки крови скаковых лошадей на различных этапах подготовки и соревнований. Согласно полученным данным, было доказано, что колебания микроэлементов тесно связаны с выносливостью лошадей к нагрузкам, интенсивностью обмена веществ и общим физиологическим состоянием. Кроме того, было обнаружено, что дефицит или избыток определенных микроэлементов существенно влияет на скаковые показатели и время восстановления.

На основе результатов, представленных в статье, обосновывается важность мониторинга микроэлементов для комплексной оценки здоровья скаковых лошадей и эффективного планирования тренировочных программ. Это исследование позволяет применять научно обоснованные подходы к ветеринарному контролю и повышению продуктивности скаковых лошадей.

**Ключевые слова:** скаковые лошади, физиологическое состояние, сыворотка крови, микроэлементы, калий, фосфор, натрий, кальций, магний и железо.

**G.K. Janabekova<sup>1</sup>, M.M. Zhylykshybayeva<sup>1</sup>, A.T. Kambarbekov<sup>1</sup>,  
S.T. Yernazarova<sup>1</sup>, A.Zh. Berdalina<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>"Kazakh National Agrarian Research University" NJSC, Almaty, Kazakhstan,  
gulmira.janabekova@kaznaru.edu.kz, meruyert.zhylykshybayeva@kaznaru.edu.kz,  
amalbek.kambarbekov@kaznaru.edu.kz, sandugash.tukenovna@kaznaru.edu.kz,  
Berdalina.Aknur@kaznaru.edu.kz

## **MICROELEMENT LEVELS IN BLOOD SERUM DEPENDING ON THE PHYSIOLOGICAL STATE OF RACEHORSES**

### **Abstract**

This article examines the assessment of racehorses' physiological condition based on the concentration of microelements in their blood serum from a scientific perspective. Due to the intensive development of equestrian sports and national horse racing, accurately and effectively assessing the functional capabilities of the animal's body has become a pressing issue. In this context, microelements and other biologically important elements are considered as the main indicators that ensure muscle function, nervous system stability, blood formation process, and general metabolism.

During the study, the microelement composition (potassium, phosphorus, sodium, calcium, magnesium, iron) in blood serum samples of racehorses at various stages of training and competition was determined. According to the obtained data, it was proven that the fluctuation of microelements is closely related to the horse's endurance to physical loads, the intensity of metabolism, and the overall physiological state. In addition, it was found that the deficiency or excess of certain microelements significantly affects sports performance and recovery time.

Based on the results presented in the article, the importance of monitoring microelements for a comprehensive assessment of racehorse health and effective planning of training programs is substantiated. This research allows for the application of scientifically based approaches to veterinary control and increasing the performance of sport horses.

**Keywords:** racehorses, physiological state, blood serum, microelements, potassium, phosphorus, sodium, calcium, magnesium, and iron.

### **Вклад авторов**

**Г.К. Джанабекова:** первоначальное написание статьи, методология

**М.М. Жылкышыбаева:** обзор и редактирование, лабораторные исследования

**А.Т. Камбарбеков:** сбор материала, ресурсы

**С.Т. Ерназарова:** концептуализация, курирование данных

**А.Ж. Бердалина:** формальный анализ, подбор литературы