

Болаев В.К., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Моисейкина Л.Г., доктор биологических наук, профессор
Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Болаева К.В., кандидат биологических наук, доцент
Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Убушиева А.В., старший преподаватель
Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Убушиева М.А., магистрант
Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

Козырева В.Э., магистрант
Калмыцкий государственный университет

им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ И МИНЕРАЛЬНЫЙ СОСТАВ КРОВИ ЛОШАДЕЙ КАЛМЫЦКОЙ ПОРОДЫ

Аннотация. В решении проблемы повышения селекционной перспективности племенных стад сельскохозяйственных животных основная роль отводится объективному отбору, подбору по комплексу признаков, в том числе и по биохимическим показателям крови. В частности, особенность белков крови проявляется в их высокой лабильности, которую используют клетки тканей и органов. Они выполняют защитную, транспортную, регуляторную и каталитическую функцию, что свидетельствует о том, что в организме происходит полноценный обмен белков между тканями.

Основным катализатором этих процессов служат ферменты. Уровень активности многих ферментов крови контролируется наследственностью, но в то же время действие самого гена в большинстве случаев осуществляется через действие ферментов.

Аспаратаминотрансминаза (АСТ) и аланинаминотрансминаза (АЛТ) – ферменты переаминирования, которые обуславливают направление, скорость течения белкового обмена.

Щелочная фосфатаза (ALP) является одним из катализаторов в регуляции минерального, белкового обмена между кровью и тканями, в том числе и костной.

Особенностью биохимического спектра изучаемых показателей крови лошадей калмыцкой породы, разводимых в племенных хозяйствах Калмыкии, стало неодинаковое распределение в стадах животных с более высокими показателями белкового обмена.

Ключевые слова: лошади калмыцкой породы, биохимические показатели и минеральный состав крови, адаптационные возможности организма

Bolaev V.K., Candidate of Agricultural Sciences, Associate Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, g. Elista

Moiseikina L.G., Doctor of Biological Sciences, Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, g. Elista

Bolaeva K.V., Candidate of Biological Sciences, Associate Professor
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, g. Elista

Ubushieva A.V., Senior Lecturer
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, g. Elista

Ubushueva M.A., magister
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, g. Elista

Kozyreva V.E., magister
Kalmyk State University named after B.B. Gorodovikov, g. Elista

BIOCHEMICAL PARAMETERS AND MINERAL COMPOSITION OF BLOOD OF KALMYK HORSES

Annotation. In solving the problem of increasing the breeding prospects of breeding herds of farm animals, the main role is assigned to objective selection, selection according to a set of characteristics, including biochemical indicators of blood. In particular, the peculiarity of blood proteins is manifested in their high lability, which is used by cells of tissues and organs. They perform protective, transport, regulatory and catalytic functions, which indicates that there is a full exchange of proteins between tissues in the body. The main catalyst for these processes are enzymes. The activity level of many blood enzymes is controlled by heredity, but at the same time, the action of the gene itself in most cases is carried out through the action of enzymes. Aspartate aminotransminase (AST) and alanine aminotransminase (ALT) are transamination enzymes that determine the direction and speed of protein metabolism. Alkaline phosphatase (ALP) is one of the catalysts in the regulation of mineral, protein metabolism between blood and tissues, including bone. A feature of the biochemical spectrum of the studied blood parameters of horses bred in breeding farms of Kalmykia was the unequal distribution in herds of animals with higher protein metabolism.

Key words: horses of the Kalmyk breed, biochemical parameters and mineral composition of blood, adaptive capabilities of the body

ВВЕДЕНИЕ

Важным компонентом внутренней среды организма аборигенных лошадей является кровь, выполняющая транспортировку питательных веществ и кислорода между тканями и органами. Обмен веществ необходим для поддержки клеточного гомеостаза и нормальной жизнедеятельности организма животных.

Оценка функционального состояния организма путем исследования гематологических показателей позволяет своевременно выявлять и устранять различные метаболические нарушения, влияющие на продуктивность сельскохозяйственных животных.

Так, Макарова Е.Ю. (2014) при изучении гематологических показателей крови конематок тувинской породы ($n=12$) выявила, что содержание эритроцитов у этих лошадей находится ниже установленной физиологической нормы. Количество лейкоцитов и гемоглобина варьируется в пределах физиологической нормы [6].

Ранее, Монгуш Б.М. (2010, 2014) изучил гематологические показатели крови лошадей – участников дистанционных пробегов. Количество эритроцитов в крови у них составляло $7,98 \times 10^{12}/л$, количество гемоглобина – $121,8$ г/л. [8,9].

Базарон Б.З. и др. (2018), изучив адаптивные изменения морфологического состава и объемных показателей крови лошадей забайкальской породы в зависимости от возраста, пола и сезона года, свидетельствуют, что независимо от сезонов года с возрастом животных содержание эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов в крови лошадей всех половозрастных групп закономерно снижается. Кроме того, отмечен факт превышения содержания гематокрита в летний период у кобыл в 27-месячном и в осенний – у жеребчиков и кобылок в 6-месячном возрасте (при отбивке), что указывает на сгущение крови.

В возрастном изменении лейкоцитарной формулы в летне-осенний период у молодых животных отмечен лимфоцитоз, т.е. в их крови было больше лимфоцитов на 20–45%, чем у взрослых. По количеству моноцитов по сезонам года с возрастом определенной закономерности не обнаружено [1].

Шкуратова Г.М. и др. (2018) считают, что в период полового созревания (18 месяцев) у кобылок отмечено увеличение лейкоцитов до $12,8 \pm 0,37 \times 10^9$ г/л при норме от 5,0 до 11,0, т.е. на 14,0 %. Число лимфоцитов находилось в пределах физиологической нормы (1,4–5,6) $3,9 \pm 0,81 \times 10^9$ г/л, а число гранулоцитов повысилось до $7,9 \pm 0,54 \times 10^9$ г/л при норме от 2,6 до 6,8. Логично предположить, что в данном случае гранулоциты обезвреживали токсины, попавшие в кровь, и, действуя на клетки иммунной системы, образовывали иммунные тела.

В летний период в 15-месячном возрасте лошадей лейкоциты, а также лейкоцитарная формула крови находились в пределах физиологической нормы.

В период случки (27 месяцев) у кобылок отмечено увеличение числа лейкоцитов до $12,4 \pm 0,38 \times 10^9$ г/л при норме от 8,5 до 10,5, а в лейкоцитарной формуле содержание гранулоцитов, лимфоцитов и моноцитов соответствовали нормам этого периода.

В зимний период у взрослых жеребцов и кобыл все выше указанные показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

Таким образом, в лейкоцитарной формуле крови лошадей забайкальской породы происходили изменения показателей (лейкоцитов, лимфоцитов, гранулоцитов и моноцитов), на которые оказали влияние возраст, сезон года и физиологическое состояние животных [10].

Григорьева Н.Н. и др. (2015) исследовали морфофизиологические показатели периферической крови якутской и приленской породы лошадей в зависимости от районов их обитания в разных природно-климатических зонах Якутии. В результате проведенных исследований выявлена достоверная разница по содержанию уровня гемоглобина

в крови лошадей внутри якутской породы в зависимости от их территориальной принадлежности. Более высокий уровень эритроцитов в периферической крови наблюдается у лошадей якутской породы Нюрбинского района – $7,02 \pm 0,72$ млн/мкл, а наиболее низкие показатели выявлены у лошадей той же породы Усть-Алданского района – $6,20 \pm 0,31$ млн/мкл. Между породами лошадей достоверной разницы не установлено. Высокий уровень содержания лейкоцитов, базофилов и моноцитов отмечали у лошадей якутской породы Усть-Алданской популяции ($11,84 \pm 0,56$ тыс/мм³; $4,30 \pm 0,64$; $5,4 \pm 0,80$ % соответственно).

Результаты проведенных морфофизиологических исследований периферической крови свидетельствуют о специфичности адаптивной реакции организма якутской и приленской пород лошади к экстремально низким температурам, скудному питанию зимой, бескормице весной, характеризующейся сезонной регуляцией белкового обмена [4].

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Поголовье племенных калмыцких лошадей содержится в восьми хозяйствах Центральной и Восточной природно – экономических зон Республики Калмыкия, имеющих племенной статус и включенных в Государственный племенной регистр Минсельхоза России (табл. 1).

Таблица 1

Поголовье калмыцких лошадей в племенных хозяйствах Калмыкии

№ п/п	Наименование хозяйства	Всего	Жеребцы	Кобылы	Молодняк до 3-х лет
1	КФХ «Ангай»	426	19	231	176
2	ООО Агрофирма «Адучи»	731	16	404	311
3	ООО «Баска»	553	10	433	110
4	ООО «Кировский»	1002	50	570	382
5	ОАО «ПКЗ им. 28 армии»	784	12	374	398
6	СПК «Полынный»	1856	46	872	938
7	СПК «Харба»	841	10	426	405
8	СПК «Эрдниевский»	424	16	280	130
Итого		6619	179	3590	2850

Общая численность калмыцких лошадей в перечисленных племенных предприятиях составляет около 6,6 тыс. голов [3,5].

В ходе работ были исследованы образцы крови лошадей калмыцкой породы племенного репродуктора ОАО «ПКЗ им 28 Армии» Яшкульского района ($n=20$). Исследования проводились в лаборатории ЦКП «Биовет» Калм ГУ. Биохимические показатели и минеральный состав крови определялись на полуавтоматическом анализаторе Stat Fox 1904+ производства Awareness Technology Inc., США. Для тестов использовались сертифицированные реагенты, изготавливаемые фирмой НПФ Абрис+. Кровь у животных бралась в вакуумные пробирки с цитратом натрия.

Все полученные продукты выявлялись с помощью электрофореза в 2 % агарозном геле, который затем окрашивали бромистым этидием.

Биоматериалом служила кровь из яремной вены, которую забирали в пробирки с 600 мкл этилендиаминтетрауксусной кислоты (ЭДТА) до конечного объема 10 мл.

Общий белок определялся с помощью набора «ДИАХИМ – Общий белок», состоящего из монореагентов и калибратора; кальций с применением «Кальций ОСР», включающим реагенты: 8 – гидрооксиквинолин и моноэтаноламин, о – крезил – фталеин комплексон; железо – при помощи набора «Железо NP», содержащего монореагент с pH 4,3.

Аланинаминотрансфераза (АЛТ) определялась по «АЛТ Сапфириз» (реагента по АЛТ кинетике); аспартатаминотрансфераза (АСТ) – с АСТ кинетикой, использующей два реагента; щелочная фосфатаза – с «Щелочная фосфатаза Абрис кинетика», содержащего буфер и субстрат.

Общий белок вычислялся в граммах на литр (г/л), кальций и железо в микромолях на литр (мкм/л); АЛТ, АСТ и щелочная фосфатаза в микроединицах на литр (МЕ/л). Результаты выдавались автоматически. Все исследования записывались в протокол испытаний лаборатории Центра коллективного пользования «БиоВет».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Калмыцкая порода лошадей создана многовековой народной селекцией при значительном влиянии природных условий и традиционного уклада калмыцкого народа. Кочевой образ жизни степняков – калмыков, регулярное участие в военных походах, частые периоды бескормицы и суровые условия круглогодичного содержания на природных пастбищах привели к формированию выносливой, неприхотливой лошади (Басов А.Ф., 1934)[2].

И.К. Мердер и В.Э. Фирсов (1896) отмечали: «Калмыцкие лошади представляют собою самостоятельную степную породу (в древности иседонскую) и были когда-то худшими из туранских лошадей. Но во время Золотой орды, путем смешения с высшими гето – тюркскими породами, и позднее на отличных прикавказских пастбищах калмыцкие лошади сильно исправились и приобрели крупные походные достоинства» [6].

В результате исследований установлено, что биохимические показатели крови исследуемого поголовья волнообразны и изменчивы в зависимости от пола, возраста и места разведения. При этом все случаи повышения или понижения изучаемых показателей подчинены общебиологическим закономерностям, обусловленным видовой, породной, популяционной принадлежностью животных.

Таблица 2

Биохимические показатели, минеральный состав крови лошадей калмыцкой породы

Хозяйство	Биохимические показатели				Минеральный состав	
	Общий белок, г/л	АЛТ, МЕ/л	АСТ, МЕ/л	Щелочная фосфатаза МЕ/л	Са, ммоль/л	Fe, мкмоль/л
АО ПКЗ «им. 28 Армии», n=30	72,3±0,62	12,9±0,27	199,6±0,14	159,4±4,0	2,8±0,038	27,0±0,28

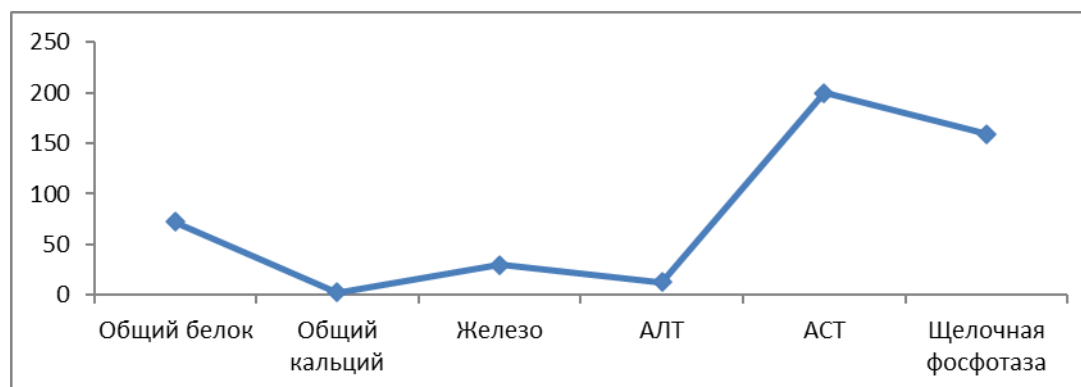


Рис. 1. Биохимические показатели крови лошадей калмыцкой породы

В сыворотке крови более половины стада лошадей ОАО «ПКЗ им 28 Армии» (n=20, 66,7%) уровень общего белка был выше или равен среднему показателю по стаду: 72,3 – 83,2 г/л, однако имелись животные с более низкими показателями.

Активность изучаемых ферментов была выше АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы была выше, чем в среднем по нормативным данным.

В результате исследований установлено, что биохимические показатели крови исследуемого поголовья волнообразны и изменчивы в зависимости от вида, породы, популяции, места разведения. При этом все случаи повышения или понижения изучаемых показателей подчинены общебиологическим закономерностям, обусловленным видовой, породной, популяционной принадлежностью животных.

Выводы. Все выявленные изменения уровня общего белка, активности ферментов, минерального состава крови не выходят за пределы физиологической нормы. Тем не менее, очень показательным стало то, что выявлены животные с уровнем изучаемых биохимических показателей, которые находились в верхних границах физиологической нормы.

Полученные данные позволяют предположить, что более высокие показатели биохимических параметров создают лучшие условия для осуществления биосинтетических функций, тем самым расширяя адаптационные возможности организма в той или иной среде обитания. Мы полагаем, что такие животные могут являться ценным селекционным материалом.

Полученные результаты позволяют предположить наличие у исследованного поголовья калмыцких лошадей внутреннего структурного механизма, контролируемого генетической программой, в основе которой лежит создание условий, необходимых для функционирования механизмов, направленных на поддержание той адаптивной нормы, которая способствует выживанию и развитию в критических условиях.

Список литературы

Базарон Б.З. Гематологические показатели аборигенных лошадей забайкальской породы / Б.З. Базарон, Г.М. Шкуратова, Т.Н. Хамируев, С.М. Дашинимаев // Вестник Алтайского ГАУ. – 2018. – № 3 (16). – С.148-154.

Басов А.Ф. Донская лошадь. Упр.воен.- конными заводами РККА. -М – Л, Отд. Изд-ва Наркомвоенмора, 1934, С 8.

Болаев В.К. Калмыцкая лошадь: вчера и сегодня/Л.Г.Моисейкина, К.В.Болаева// Материалы III Всероссийской научно-практической конференции «Проблемы сохранения местных(аборигенных) пород лошадей России», 9-11 февраля 2020 г. в Природном парке «Олений» по адресу: Липецкая область, Краснинский район, с. Никольское.

Григорьева Н.Н. Гематологический профиль якутской и приленской пород лошадей / Коневодство и конный спорт. – 2015. – № 3. – С.32-34.

Калашников В.В. Состояние калмыцкой породы лошадей и методы ее совершенствования / В.В. Калашников, В.С. Ковешников, А.М. Зайцев, Р.В. Калашников, В.К. Болаев/ Государственная книга племенных лошадей калмыцкой породы – Дивово, 2009. Т.1. – С.12-36.

Макарова Е.Ю. Показатели крови местных пород лошадей Республики Тыва // Табунное коневодство на юге Средней Сибири: Материалы науч.-практ. конф. (5-8 августа 2014 г.) – ФГБНУ «НИИАП Хакасии». – Абакан. – 2014. – С.53-56.

Мердер И.К., Фирсов В.Э. Русская лошадь в древности и теперь / Историко – иппологическое исследование / С.- Петербург. Типо – литография Ю.Я. Римана. 1896. С – 6,31,32,44.

Монгуш Б.М. Зоотехническая оценка тувинских лошадей – участников дистанционных пробегов и их совершенствование по рабочим качествам: автореф. дис....канд. с-х. наук: 06.02.10 / Монгуш Буян Михайлович. – Москва, 2010. – 17 с.

Монгуш Б.М. Резвость тувинских лошадей в дистанционном пробеге «Наадыма» // Табунное коневодство на юге Средней Сибири: Материалы науч.-практ. конф. – Абакан. – 2014. – С.36-38.

Шкуратова Г.М. Возрастные изменения лейкоцитарной формулы крови лошадей забайкальской породы по сезонам года/ Шкуратова Г.М., Базарон Б.З., Хамируев Т.Н., Дашинимаев С.М., Оюн Г.Л.// Вестник Тув. ГУ. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2018. – №2. – С.105-111.

References

1. Bazaron B.Z. Hematological indicators of native horses of the Transbaikal breed / B.Z. Bazaron, G.M. Shkuratova, T.N. Khamiruev, S.M. Dashinimaev // Bulletin of the Altai State Agrarian University. – 2018. – No. 3 (16). – P.148-154.
2. Basov A.F. Don horse. Management of military stud farms of the Red Army. – М – L, Det. Publishing House of the People's Commissariat of Defense, 1934, S-8.
3. Bolaev V.K. Kalmyk horse: yesterday and today / L.G. Moiseikina, K.V. Bolaeva // Materials of the III All-Russian scientific and practical conference "Problems of preserving local (aboriginal) breeds of horses in Russia", February 9-11, 2020 in the Nature Park "Deer" at the address: Lipetsk region, Krasninsky district, with. Nikolskoye.
4. Grigoryeva N.N. Hematological profile of the Yakut and Lena horse breeds / Horse breeding and equestrian sport. – 2015. – No. 3. – P.32-34.
5. Kalashnikov V.V. State of the Kalmyk breed of horses and methods of its improvement / V.V. Kalashnikov, V.S. Koveshnikov, A.M. Zaitsev, R.V. Kalashnikov, V.K. Bolaev / State book of breeding horses of the Kalmyk breed – Divovo, 2009. T.1.- P.12-36.
6. Makarova E.Yu. Blood parameters of local breeds of horses of the Republic of Tyva // Herd horse breeding in the south of Central Siberia: Materials of scientific-practical. conf. (August 5-8, 2014) – FSBSI "NIIAP Khakassia". – Abakan. – 2014.- P.53-56.
7. Merder I.K., Firsov V.E. Russian horse in antiquity and now / Historical and hippological research / St. Petersburg. Type – lithography Yu.Ya. Riemann. 1896.C – 6.31.32.44.
8. Mongush B.M. Zootechnical assessment of Tuvan horses – participants in distance races and their improvement in terms of working qualities: Ph.D. dis....cand. s-x. Sciences: 06.02.10 / Mongush Buyan Mikhailovich. – Moscow, 2010. – 17 p.
9. Mongush B.M. Playfulness of Tuvan horses in the distance run "Naadym" // Herd horse breeding in the south of Central Siberia: Materials of scientific and practical. conf. – Abakan. – 2014. – P.36-38.
10. Shkuratova G.M. Age-related changes in the leukocyte formula of the blood of horses of the Transbaikal breed by seasons / Shkuratova G.M., Bazaron B.Z., Khamiruev T.N., Dashinimaev S.M., Oyun G.L. // Vestnik Tuv. GU. Natural and agricultural sciences. – 2018. – No. 2. – P.105 -111.