

ДОСТИЖЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ НАУКИ И ПРАКТИКИ

PROGRESS VETERINARY SCIENCE AND PRACTICES

УДК 591.11

DOI:10·31677/2311-0651-2019-23-1-51-56

ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ У ЯКУТСКОЙ И ПРИЛЕНСКОЙ ПОРОДЫ ЛОШАДИ

Н.Н. Григорьева, кандидат биологических наук **А.И**. **Павлова**, доктор ветеринарных наук, профессор **Л.П**. **Корякина**, кандидат ветеринарных наук

Якутская государственная сельскохозяйственная академия

Ключевые слова: лошадь, кровь, белковая фракция, эритроциты, лейкоциты, якутская порода, приленская порода.

Реферат. Исследованы морфофизиологические показатели периферической крови якутской и приленской породы лошадей в зависимости от районов их обитания в разных природно-климатических зонах Якутии. Исследования проводились в хозяйствах Усть-Алданского, Нюрбинского и Хангаласского районов Республики Саха (Якутия). В каждом выбранном хозяйстве для исследований были подобраны группы из числа клинически здоровых лошадей по 50 голов в каждой в возрасте 5-6 лет по принципу аналогов. Исследования проводились с охватом двух сезонов года: зимой и весной при обычных условиях содержания лошадей. 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 ± 0.72 млн/мкл, а наиболее низкие выявлены у лошадей той же породы Усть-Алданского района – 6,20±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±0,56 тыс/мм³; $4,30\pm0,64;\ 5,4\pm0,80\%$ 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.

HEMATOLOGICAL PROFILE IN THE YAKUT BREED HORSES AND PRILENSKOYE

N.N. Grigoryeva, candidate of biological sciences, associate professor
A.I. Pavlova, doctor of veterinary sciences, professor
L.P. Koryakina, candidate of veterinary sciences, associate professor

Yakutsk State Agricultural Academy

Key words: horse, blood, protein fraction, erythrocytes, leukocytes, Yakut breed, prilensky breed.

Abstract. The morpho-physiological indicators of the peripheral blood of the Yakut and Prilensk horses were studied depending on their habitat in different climatic zones of Yakutia. Studies were conducted in the farms of Ust-Aldan, Nyurbinsky and Khangalassky districts of the Republic of Sakha (Yakutia). In each selected farm, research groups were selected from among clinically healthy horses with 50 heads each at the age of 5–6 years based on the principle of analogues. The studies were covered two seasons of the year: in winter and spring, under usual conditions of horses. As a result of the research, was found a significant difference in the hemoglobin level in the blood of horses within the Yakut breed depending on their territorial affiliation $P(M1-M2) < 0.05 (123.0 \pm 0.25 \text{ g/l}; 114 \pm 0.38 \text{ g/l})$. A higher level of erythrocyte counts in peripheral blood was observed in Yakut breed horses in the Nyurbinsky district (7.02 \pm 0.72 million / μ l.), and the lowest – in horses of the same breed in the Ust-Aldan region (6.2 \pm 0.31 million mcl). There is no significant difference between horse breeds. The results of morphophysiological studies of peripheral blood indicate the specificity of the adaptive response of the body of the Yakut and Prilensk horse breeds to extremely low temperatures, poor nutrition in the winter, lack of food in the spring are characterized by seasonal regulation of protein metabolism.

Сохранение и повышение приспособительных качеств якутских пород лошади к условиям существования и их продуктивности является первостепенной задачей животноводства в Республике Саха (Якутия). Эта цель достигается как усовершенствованием научно обоснованных технологий содержания и кормления, так и проведением фундаментального научного исследования по адаптивным качествам и биохимической приспособленности организма якутских лошадей к условиям отдельных природно-климатических зон Якутии. Еще в 60-х годах XX вв. А. Д. Егоровым предложен зональный биогеохимический подход к изучению обмена веществ и энергии, биохимической адаптации и приспособленности организма животных к определенной среде обитания [1, 2].

Одним из важнейших принципов существования живых систем является единство метаболизма, структуры и функции. В основе любого поведенческого акта, любой реакции организма на внешние и внутренние факторы среды лежат определенные биохимические преобразования [3–5].

У якутской породы лошадей в результате естественного отбора и различной степени влияния биоклиматических, кормовых условий различных природных зон Якутии, а также других пород сформировались локальные внутрипородные типы. В настоящее время различают приленскую, мегежекскую, якутскую породу лошадей с внутрипородными типами янский и колымский.

Анализ литературы отечественных и зарубежных авторов по вопросам эколого-физиологической адаптации животных, в частности лошадей, дает основание заметить, что данная проблема изучена в недостаточном объёме. Отсюда возникает необходимость исследования морфологических и биохимических основ адаптаций животных к условиям резко-континентального климата. Несомненно, что огромная территория республики, разнообразные и несхожие друг с другом геохимические провинции должны оставить свой отпечаток на морфологическом и биохимическом статусе лошади.

Исследования проводились в хозяйствах Усть-Алданского, Нюрбинского и Хангаласского районов Республики Саха (Якутия) на якутской и приленской породах лошадей. В каждом выбранном хозяйстве для исследований были подобраны группы из числа клинически здоровых лошадей по 50 голов в каждой в возрасте 5—6 лет по принципу аналогов. Исследования проводились с охватом двух сезонов года: зимой и весной при обычных условиях содержания лошадей.

Для оценки общего состояния животных нами были проведены гематологические и биохимические исследования периферической крови животных. Исследования морфологического состава крови по абсолютным и относительным показателям осуществляли, используя общепринятые классические методы.

Количественное определение белковых фракций в сыворотке крови проводили по методике В.М. Чекишева в электрофоретической камере «УНИФО» [6, 7].

Полученные результаты исследований обрабатывали с применением стандартных методик определения среднего значения и средней квадратичной ошибки.

По результатам исследований, гематологические показатели животных соответствовали физиологической норме. При сопоставлении полученных данных по породам лошадей выявлено, что более высокий уровень содержания гемоглобина и эритроцитов в периферической крови наблюдается у лошадей якутской породы Нюрбинского района: $123,00\pm0,25$ г/л и $7,02\pm0,72$ млн/мкл. Наиболее низкие

показатели по гемоглобину и эритроцитам установлены у лошадей той же породы Усть-Алданского района: 114 ± 0.38 г/л, 6.2 ± 0.31 млн/мкл, при этом разность по содержанию гемоглобина достоверна (P< 0.05) (табл. 1).

Гематологические показатели лошадей по породам

Таблица 1

	Якутская порода		Приленская порода
Показатели	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Гемоглобин, г/л	123,00±0,25	114,00±0,38*	122,00±0,70
Эритроциты, 1012/л	7,02±0,72	6,20±0,31	7,00±0,52

Примечание. Разница достоверна по сравнению с нюрбинской популяцией лошади якутской породы: *P< 0,05.

Таким образом, между породами лошадей и в зависимости от места их обитания по таким гематологическим показателям, как эритроциты и гемоглобин, достоверной разницы не установлено. Но существует разница в содержании в крови лошадей гемоглобина внутри якутской породы в зависимости от их территориальной принадлежности.

При сравнительном анализе лейкоцитов и лейкоцитарной формулы у исследуемых животных не наблюдалось значительного разброса значений (табл. 2), хотя по лейкоцитам, лимфоцитам и моноцитам выявлена существенная разность между якутской и приленской породами лошадей. Высокий уровень содержания лейкоцитов, базофилов и моноцитов отмечали у лошадей якутской породы усть-алданской популяции: 11.84 ± 0.56 тыс/мм³, 4.30 ± 0.64 и 5.4 ± 0.80 %, а низкий – у лошадей приленской породы: 7.5 ± 0.54 тыс/мм³, 2.0 ± 0.40 и 2.3 ± 0.4 % (P<0.001; P<0.01).

У всех исследованных групп животных наблюдалось незначительное увеличение количества эозинофилов: от $5,4\pm1,5$ до $7,9\pm0,30$ %. Приленская порода лошадей характеризовалась наибольшей эозинофилией – $7,9\pm0,30$ %. Нюрбинская популяция лошадей якутской породы отличалась от двух других групп более высоким уровнем палочкоядерных нейтрофилов и лимфоцитов ($8,7\pm1,39$ и $46,0\pm2,50$ %).

	Якутска	Приленская порода	
Показатели	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	X ангаласский район $M_3 \pm m_3$
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	
Лейкоциты, тыс/мм ³	11,20±1,46	11,84±0,56	7,50±0,54**
Базофилы,%	2,00±0,31	4,30±0,64	2,00±0,40
Эозинофилы,%	6,30±1,38	5,40±1,50	7,90±0,30
Нейтрофилы,% сегментоядерные	34,00±0,67	45,80±0,40	48,30±0,90
палочкоядерные	8,70±1,39	5,70±0,40	6,50±0,40
Лимфоциты,%	46,00±2,50	34,40±1,50	33,00±0,70*
Моноциты,%	3,00±0,50	5,40±0,80	2,30±0,40**

Примечание. Разница достоверна по сравнению с показателями якутской породы лошадей Нюрбинского района: * P < 0,001; ** P < 0,01.

При сопоставлении лошадей якутской породы по их территориальной принадлежности (нюрбинская и усть-алданская популяции) выявлена разница по уровню содержания базофилов, сегментоядерных и палочкоядерных нейтрофилов: $2,0\pm0,31$ и $4,30\pm0,64$ % (P < 0,01); $34,0\pm0,67$ и $45,8\pm0,40$; $8,7\pm1,39$ и $5,7\pm0,40$ % (P < 0,001) соответственно.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что картина белой крови лошадей в меньшей степени зависит от породности, чем от других факторов, в частности, от условий обитания на конкретно взятой территории.

Известно, что в основе адаптации организма, обеспечивающей его нормальную жизнедеятельность в условиях постоянно меняющейся среды, лежат пластичность и динамичность белков. Для оценки физиологического состояния лошадей нами были исследованы сывороточные белки крови в сезонном аспекте (табл. 3).

Таблица 3 Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови лошадей по породам и районам обитания в зимний период, г/л

	Якутская порода		Приленская порода
Показатель	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$\mathbf{M}_{_{1}}\pm\mathbf{m}_{_{1}}$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Общий белок	82,25±0,94	88,62±0,09	84,5±1,1**
Альбумин	20,36±0,36	13,72±0,39	16,7±0,8
$\alpha_{_{\! 1}}$ -глобулин	8,36±0,11	4,87±0,79	8,5±0,7
а,-глобулин	7,14±0,79	5,62±2,37	11,6±0,5
β-глобулин	18,58±0,85	25,77±0,02	11,4±0,5***
γ_1 -глобулин	17,01±0,70	30,87±0,54	18,8±0,8***
γ ₂ -глобулин	2,70±0,70	9,14±0,49	17,5±1,1

Примечание. Разница достоверна по сравнению с показателями, полученными у якутской породы лошадей Усть-Алданского района: *** P < 0.001; ** P < 0.01

Из данных табл. 3 видно, что показатели общего белка и белковых фракций сыворотки крови в зимний период у исследуемых типов лошадей остаются в пределах физиологических норм. По содержанию общего белка, β - и γ_1 -глобулинов между коренным и укрупненным типами выявлена достоверная разница (P<0,001; P<0,01).

Для лошадей усть-алданской популяции якутской породы характерен сравнительно более высокий уровень общего белка, β - и γ_1 -глобулинов (88,62±0,09; 25,77±0,02; 30,87±0,54 г/л) и низкий показатель альбуминов, α -глобулинов (13,72±0,39; 10,49 г/л). Более низкий уровень общего белка (82,25±0,94 г/л), γ_2 -глобулинов (2,70±0,70 г/л) отмечен у лошадей якутской породы нюрбинской популяции.

Таким образом, в зимний период между якутской породой и лошадей приленской породы имеется разница в содержании общего белка, β - и γ_1 -глобулинов, но в то же время существуют различия и в зависимости от места обитания животных (внутри одной породы). Более низкий уровень общего белка (82,25±0,94 г/л), γ_2 -глобулинов (2,70±0,70 г/л) отмечался у лошадей якутской породы Нюрбинского района.

Данные по содержанию общего белка и белковых фракций в сыворотке крови лошадей в весенний период представлены в табл. 4.

Таблица 4 Содержание общего белка и белковых фракций сыворотки крови лошадей в весенний период, г/л

	Якутская порода		Приленская порода
Показатели	Нюрбинский район	Усть-Алданский район	Хангаласский район
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$
Общий белок	62,13±0,90***	65,69±0,40***	74,20±3,10**
Альбумин	15,38±0,34***	17,68±0,11	18,80±1,30
а ₁ - глобулин	4,00±0,59***	5,27±0,63	8,70±1,20
а,-глобулин	7,37±0,92	5,51±0,81	12,80±1,40
b-глобулин	21,45±0,25	15,50±0,24***	9,90±0,80
g ₁ -глобулин	12,38±0,42***	15,29±0,36***	16,20±1,20*
g ₂ -глобулин	4,60±0,53	2,49±0,91***	7,70±0,80

Примечание. Разница достоверна по сравнению с показателями, полученными в зимний период года: *P < 0, 05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

У исследуемых пород лошадей весной отмечается более низкая концентрация общего белка, β- и γ- глобулинов, чем в зимний период. В весеннее время уровень общего белка в сыворотке крови у лошадей нюрбинской популяции составил у 62,1 г/л (снижение в сравнении с зимой на 32,4%),

у усть-алданской -65,7 г/л (снижение на 34,9%), у приленской породы -74,2 г/л (снижение на 13,9%). В весенний период содержание иммунологически ценных β - и γ -глобулинов в крови лошадей всех исследуемых групп составляет: нюрбинской популяции якутской породы -38,4 г/л, усть-алданской -33,3 и приленской породы -33,8 г/л, следовательно, у нюрбинской популяции якутской породы лошадей уровень иммуноактивных глобулинов в крови практически не изменяется по сезонам года. У усть-алданской популяции якутской породы и приленской породы наблюдается снижение данных фракций иммуноглобулинов на 7,6 и 41,1% соответственно.

Концентрация α -глобулинов в крови лошадей в весенний период составила у нюрбинской популяции якутской лошади 11,4 г/л, усть-алданской – 10,8 и приленской породы – 21,5 г/л. Можно отметить незначительное снижение уровня этих глобулинов у якутской породы лошадей нюрбинской популяции – на 36,3%. Довольно высокий уровень общего белка в крови в изучаемые периоды сохраняется у лошадей приленской породы, что в целом объясняется лучшей обеспеченностью их кормом и обитанием в более благоприятной в климатическом плане зоне. Это подтверждается данными Р. В. Иванова [8], изучавшего уровень обмена веществ у кобыл якутской породы в зависимости от сезона года и кормовой обеспеченности.

Усиления белкового обмена требует нарастающий срок жеребости, характеризующийся повышением энергетических и пластических потребностей плода в заключительном периоде беременности. Уровень альбуминовой фракции в крови анализируемых групп лошадей повышается к весне у приленской породы лошади на 12,6%, у усть-алданской популяции якутской породы – на 29 и снижается у нюрбинской популяции якутской породы лошади на 32,4%.

В целом полученные нами результаты морфофизиологических исследований крови, свидетельствующие об изменениях в белковой картине, количественном составе форменных элементов, зависят от воздействия температурных факторов внешней среды, качества кормления, уровня адаптации к условиям обитания и соответствуют данным других исследователей [9–15].

Таким образом, установлено, что адаптация организма якутской и приленской пород лошадей к экстремальным климатическим условиям внешней среды сопровождается достоверными изменениями биохимических показателей по общему белку и его фракциям. Общее содержание белка и его фракций в крови лошадей в зимний период у всех исследуемых пород лошадей выше средних физиологических значений, что свидетельствует о специфичности адаптивной реакции организма исследуемых животных к экстремально низким температурам, скудному питанию зимой, бескормице весной и характеризуется сезонной регуляцией белкового обмена.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- I.~Алексеев~H.~Д. Реакция чистопородных и помесных якутских лошадей к низким температурам. Якутск, 1972. $-108~\mathrm{c}.$
- 2.~ Григорьева~ H.~ H.~ Сравнительная характеристика некоторых морфологических и биохимических показателей крови якутской лошади по внутрипородным типам: автореф. дис. ... канд. биол. наук. M., 2004. 23~c.
- 3. Морфологические показатели привозного скота холмогорской породы в процессе адаптации к условиям Якутии /Л.П. Корякина, А. И. Павлова, Н. Н. Григорьева, Н. И. Борисов//Инновации и продовольственная безопасность. -2017. -№ 3 (17). C. 89–94.
- 4. Физиолого-биохимические показатели крови при адаптации крупного рогатого скота калмыцкой и красной степной пород в условиях Якутии/Л.П. Корякина, Н.Н. Григорьева, А.И. Павлова, Н.И. Борисов//Достижения науки и техники АПК. − 2016. − Т. 30, № 12. − С. 90−93.
 - 5. Крицман М. Г., Коникова А. С. Проблемы биохимической адаптации. М., 1966. 296 с.
- 6. Красов В. М. Электрофоретические исследования белков крови животных. Алма-Ата, 1969. 235 с.
- 7. Чекишев В. М. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови: метод. рекомендации / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. Новосибирск, 1997. 22 с.
- 8. Иванов Р.В., Осипов В.Г., Евсеев П.П. Научное обеспечение технологических основ экономики табунного коневодства. Якутск 1999. 48 с.

- 9. Физиология лейкоцитов человека / В.А. Алмазов, Б.В. Афанасьев, А.Ю. Зарицкий [и др.]. Л., $1979.-230~\mathrm{c}$.
- 10. Владимиров Л. Н., Мачахтырова В. А., Григорьева Н. Н. Динамика показателей крови кобыл якутской породы при круглогодичной технологии доения //Адаптация и становление физиологических функций у животных: сб. науч. тез. М.: Капитал Принт, 2010. С. 119–123.
- 11. Григорьева Н. Н., Павлова А. И. Некоторые гематологические показатели лошадей якутской породы по экотипам //Аграр. вестн. Урала. -2008. -№ 1 (43). C. 50–52.
- 12. Григорьева Н. Н. Особенности метаболизма в организме якутской и приленской породы лошади по сезонам года //Достижения науки и техники АПК. 2016. Т. 30, № 12. С. 95–98.
- 13. Физиология и этология животных/ В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимова, Н.С. Шевелев// Физиология и этология животных. М.: КолосС, 2004. 568 с.
- 14. Экологическая физиология/ В. Г. Скопичев, И. О. Боголюбова, Л. В. Жичкина, Н. Н. Макимюк. СПб.: Квадро, 2014. 480 с.
 - 15. Хайдарлиу С. Х. Функциональная биохимия адаптации. Кишинев, 1984. 272 с.

REFERENCES

- 1. Alekseev N. D. Reakciya chistoporodnykh i pomesnykh yakutskikh loshadey k nizkim temperaturam. YAkutsk, 1972. –108 s.
- 2. Grigor'eva N.N. Sravnitel'naya kharakteristika nekotorykh morfologicheskikh i biokhimicheskikh pokazateley krovi yakutskoy loshadi po vnutriporodnym tipam: avtoref. dis. ... kand.biol.nauk. M.,2004. –23 s.
- 3. Morfologicheskie pokazateli privoznogo skota kholmogorskoy porody v processe adaptacii k usloviyam YAkutii /L.P. Koryakina, A.I. Pavlova, N.N. Grigor'eva, N.I. Borisov//Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost». 2017. N 3 (17). S 89–94.
- 4. Fiziologo-biokhimicheskie pokazateli krovi pri adaptacii krupnogo rogatogo skota kalmyckoy i krasnoy stepnoy porod v usloviyakh YAkutii/L.P. Koryakina, N.N. Grigor'eva, A.I. Pavlova, N.I. Borisov// Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. T.30, N 12. S. 90–93.
 - 5. Kricman M. G., Konikova A. S. Problemy biokhimicheskoy adaptacii./ M., 1966. 296 s.
 - 6. Krasov V. M. EHlektroforeticheskie issledovaniya belkov krovi zhivotnykh./Alma-Ata, 1969. 235 s.
- 7. CHekishev V.M. Kolichestvennoe opredelenie immunoglobulinov v syvorotke krovi: metod. rekomendacii. Novosibirsk: VASKHNIL. Sib. otdelenie 1997. 22s.
- 8. Ivanov R. V., Osipov V. G., Evseev P. P. Nauchnoe obespechenie tekhnologicheskikh osnov ehkonomiki tabunnogo konevodstva. / YAkutsk 1999. $-48 \mathrm{\ s}$.
- 9. Fiziologiya leykocitov cheloveka/Almazov V.A., Afanas'ev B.V., Zarickiy A.YU. [i dr.]. L., 1979. 230 s.
- 10. Vladimirov L. N., Machakhtyrova V. A., Grigor'eva N. N. Dinamika pokazateley krovi kobyl yakutskoy porody pri kruglogodichnoy tekhnologii doeniya //Adaptaciya i stanovlenie fiziologicheskikh funkciy u zhivotnykh: sb. nauch. tez. M.: Kapital Print,2010. S.119–123.
- 11. Grigor'eva N.N., Pavlova A.I. Nekotorye gematologicheskie pokazateli loshadey yakutskoy porody po ehkotipam //Agrar. vestn. Urala. –2008. N 1 (43) s. 50–52.
- 12. Grigor'eva N.N. Osobennosti metabolizma v organizme yakutskoy i prilenskoy porody loshadi po sezonam goda //Dostizheniya nauki i tekhniki APK. 2016. T. 30, N 12. S. 95–98.
- 13. Fiziologiya i ehtologiya zhivotnykh/ V.F. Lysov, T.V. Ippolitova, V.I. Maksimova, N.S. SHevelev// Fiziologiya i ehtologiya zhivotnykh. M.: KolosS, 2004. 568 s.
- 14. EHkologicheskaya fiziologiya/V. G. Skopichev, I. O. Bogolyubova, L. V. ZHichkina, N. N. Makimyuk. SPb.: Kvadro, 2014. 480 s.
 - 15. KHaydarliu S.KH. Funkcional'naya biokhimiya adaptacii. Kishinev, 1984. 272 s.