



DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-13

УДК: 636.293.3

## ИЗМЕНЕНИЕ АМИНОКИСЛОТНОГО СОСТАВА КРОВИ ЯКОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СЕЗОНА ГОДА

Луду Б.М.

*Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства*  
Республика Тыва, г. Кызыл, Россия

**Для цитирования:** Луду Б.М. Изменение аминокислотного состава крови яков в зависимости от сезона года // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2019. Т. 49. № 5. С. 94–97. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-13

**For citation:** Ludu B.M. *Izmenenie aminokislotnogo sostava krovi yakov v zavisimosti ot sezona goda* [Change of amino-acid composition of yak blood, depending on the season of the year]. *Sibirskii vestnik sel'skokhozyaistvennoi nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2019, vol. 49, no. 5, pp. 94–97. DOI: 10.26898/0370-8799-2019-5-13

### Конфликт интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

### Conflict of interest

The author declares no conflict of interest.

Представлены результаты сравнительного изучения показателей крови яков по аминокислотному составу в зависимости от сезона года. Исследования проведены в Республике Тыва. Объект исследований – взрослые якоматки после первого и более отелов. Исследуемые животные круглогодично находились на подножном корме в условиях высокогорья. Материалом послужили цельная стабилизированная гепарином кровь и сыворотка яков. Кровь брали весной и осенью из яремной вены. Определение биохимических показателей крови и биометрическая обработка полученных результатов проведены общепринятыми методами. Выявлено 14 аминокислот. Из них семь аминокислот – заменимых (аспарагин, серин, глутамин, глицин, аланин, гистидин, аргинин) и семь – незаменимых (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин). Содержание аминокислот в крови яков, обитающих в высокогорье в условиях низкого парциального давления, в период исследований различалось незначительно. Содержание заменимых и незаменимых аминокислот зарегистрировано в соотношении 50 : 50 вне зависимости

## CHANGE OF AMINO-ACID COMPOSITION OF YAK BLOOD, DEPENDING ON THE SEASON OF THE YEAR

Ludu B.M.

*Tuva Research Institute of Agriculture*  
Kyzyl, Republic of Tuva, Russia

The results of the comparative study of yak blood parameters by amino-acid composition depending on the season of the year are presented. The research was conducted in the Republic of Tuva. The object of research were adult female yaks after the first or more calving. The studied animals were at the pasture in the highlands all year round. The material of the research was whole blood stabilized by heparin and yak serum. Blood was taken in spring and autumn from the jugular vein. The determination of blood biochemical parameters and the biometric processing of the results were carried out by generally accepted methods. 14 amino acids were revealed. Of these, seven are non-essential amino acids (asparagine, serine, glutamine, glycine, alanine, histidine, arginine) and seven are essential (threonine, valine, methionine, isoleucine, leucine, phenylalanine, lysine). The amino-acid content in the blood of yaks living in highlands under low partial pressure did not vary significantly during the study period. The content of non-essential and essential amino acids was recorded in the ratio of 50 : 50, regardless of the season of the year. In autumn, compared to spring, serine content increased 2.43 times, asparagine –

от сезона года. В осенний период по сравнению с весенним отмечено повышение содержания серина в 2,43 раза, аспарагина – 1,05, валина – 1,07, лейцина – 1,07 раза. Увеличение показателя фенилаланина в осенний период может указывать на его достаточное содержание в поедаемой яками траве. Особенности интерьерных показателей яков, распространенных в Республике Тыва, являются результатом их длительного круглогодичного пастбищного содержания в экстремальных природно-климатических условиях высокогорья на подножном корме.

**Ключевые слова:** аминокислоты, яки, кровь, высокогорье, биохимический показатель

## ВВЕДЕНИЕ

Республика Тыва отличается расположением на высокогорных территориях и резко континентальным климатом с продолжительным холодным зимним периодом. Это обуславливает развитие яководства, одной из основных отраслей животноводства. Много лет ученые Тувинского НИИСХа ведут научно-исследовательские работы по изучению хозяйственно-биологических качеств яков, в частности, интерьерных показателей. Изучается влияние содержания тяжелых металлов в окружающей среде на показатели крови животных и т.д. [1–6]. Учеными исследованы интерьерные показатели крови яков с учетом их обитания в природно-климатических условиях высокогорья<sup>1</sup> [7–10]. При проведении исследований крови яков одним из значимых показателей является аминокислотный состав. Аминокислоты, основные структурные единицы белковых молекул в организме, входят в состав ферментов, гормонов и других специфических веществ, играющих важнейшую роль в пищеварительных и обменных процессах. Яки круглогодично находятся на подножном корме. В связи с этим актуально исследование аминокислотного состава крови с учетом сезона года, а именно в весенний период скудного травостоя и осенью после пастбищного сезона.

Цель исследования – изучить аминокислотный состав крови яков с учетом сезона года.

<sup>1</sup>Ленец И.А. Диагностика незаразных болезней животных с применением вычислительной техники. М.: Агропромиздат, 1989. 360 с.

1.05 times, valine – 1.07, leucine – 1.07 times. An increase in phenylalanine in the autumn period may indicate its sufficient content in grass eaten by yaks. Features of the interior indicators of yaks, common in the Republic of Tuva, are the result of their long year-round pasture maintenance in extreme climatic conditions of the highlands.

**Keywords:** amino acids, yaks, blood, highlands, biochemical parameter

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в базовом хозяйстве Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства «Бай-Тал» Бай-Тайгинского района Республики Тыва. Объект исследований – взрослые якоматки после первого и более отелов ( $n = 19$ ). Материалом послужили цельная стабилизированная гепарином кровь и сыворотка яков. Забор крови осуществляли весной и осенью из яремной вены. Исследуемые животные круглогодично находились на подножном корме в условиях высокогорья.

Биохимические показатели крови определены общепринятыми методами. Анализ аминокислотного состава крови проведен на аминокислотном анализаторе ААА-339 М в лаборатории биохимии Сибирского научно-исследовательского и проектно-технологического института животноводства Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий Российской академии наук. Биометрическая обработка полученных результатов осуществлена в табличном редакторе Microsoft Excel 3.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Аминокислоты – основные структурные единицы, из которых построены все белки. Некоторые из аминокислот в процессе обмена веществ в организме животного исполь-

зуются как исходные продукты для синтеза аминокислот, гормонов, ферментов, простатической группы гемоглобина и т.д. Часть из них подвергается распаду и реализуется в качестве энергетического материала.

В ходе эксперимента существенных различий по показателям крови исследуемых яков с учетом сезона года не обнаружено, существующие колебания отдельных аминокислот были в пределах средней ошибки. Аминокислотный состав крови яков тувинской популяции представлен в таблице.

При проведении биохимического анализа крови у яков выявлено 14 аминокислот, из которых семь – заменимых (аспарагин, серин, глутамин, глицин, аланин, гистидин, аргинин) и семь – незаменимых (треонин, валин, метионин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин). Соотношение заменимых и незаменимых аминокислот зарегистрировано 50 : 50 вне зависимости от сезона года. Максимальная фенотипическая изменчивость характерна для серина, повышение данной аминокислоты осенью составило 2,43 раза. Незначительная изменчивость свойственна таким аминокислотам, как аспарагин (5,4%), валин (7,5), лейцин (7,1), фенилаланин (33,3%). Существенное повышение фенилаланина в осенний период может

Аминокислотный состав крови яков тувинской популяции  
Amino-acid composition of the yak blood of Tuva population

Показатель	Сезон года	
	весна	осень
Аспарагин	1,11 ± 0,01	1,17 ± 0,019*
Треонин	0,25 ± 0,03	0,22 ± 0,01
Серин	0,37 ± 0,039	0,90 ± 0,12**
Глутамин	1,24 ± 0,012	1,28 ± 0,014
Глицин	0,27 ± 0,010	0,31 ± 0,013
Аланин	0,41 ± 0,01	0,44 ± 0,007
Валин	0,80 ± 0,015	0,86 ± 0,02*
Метионин	0,12 ± 0,003	0,13 ± 0,005
Изолейцин	0,23 ± 0,001	0,24 ± 0,008
Лейцин	0,70 ± 0,015	0,75 ± 0,016*
Фенилаланин	0,15 ± 0,013	0,20 ± 0,019*
Гистидин	0,37 ± 0,005	0,37 ± 0,006
Лизин	0,43 ± 0,009	0,42 ± 0,013
Аргинин	0,22 ± 0,063	0,21 ± 0,057

\* $p > 0,95$ .

\*\* $p > 0,999$ .

указывать на его достаточное содержание в поедаемой яками траве, богатой белком, в летний благоприятный период, так как фенилаланин относится к незаменимым аминокислотам. По остальным аминокислотам с учетом сезона года существенной разницы не обнаружено.

## ВЫВОДЫ

1. По результатам исследований, у яков, обитающих в высокогорье в условиях низкого парциального давления, содержание аминокислот в показателях крови различалось незначительно в зависимости от сезона года.

2. Небольшое повышение аминокислот в крови яков тувинской популяции осенью может быть биологической особенностью этих животных.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Чысыма Р.Б., Макарова Е.Ю. Локальные породы животных в Республике Тыва, перспективы их разведения и совершенствования // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2013. № 5. С. 39–43.
2. Чысыма Р.Б., Луду Б.М., Кузьмина Е.Е. Рост, развитие и гематологические показатели молодняка яка // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2015. № 6. С. 65–70.
3. Чысыма Р.Б., Макарова Е.Ю., Кузьмина Е.Е. Показатели крови животных местных локальных пород Республики Тыва // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2014. № 3. С. 63–70.
4. Макарова Е.Ю., Кан-оол Б.К. Гематологический и биохимический статус молодняка яка // Вестник КрасГАУ. 2016. № 11. С. 24–27.
5. Луду Б.М. Динамика показателей крови якоматок в сезонном аспекте // Молочное и мясное скотоводство. 2018. № 5. С. 42–44.
6. Кузьмина Е.Е. Экстерьерные и интерьерные показатели яков в разных экологических зонах Республики Тыва: монография. Новосибирск, 2009. 153 с.
7. Тайшин В.А., Анганов В.В. Биохимический состав крови у самок селекционной группы породы яка Окинская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 2. С. 260–261.

8. Калашников И.А., Насатыев Б.Д. Клинические и гематологические показатели молодняка яков и их гибридов с симментальским скотом // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2010. № 12. С. 74–79.
9. Цыбикова Р.Н., Буданажаев Б.Ц., Цыдыпов В.Ц. Сравнительная характеристика морфологического и биохимического состава крови яков Окинско-го и Еравнинского районов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2014. № 4. С. 24–28.
10. Метревели Т.В. Биохимия животных: монография. СПб.: Издательство «Лань», 2005. 296 с.

## REFERENCES

1. Chysyma R.B., Makarova E.Yu. Lokal'nye породы zhivotnykh v Respublike Tyva, perspektivy ikh razvedeniya i sovershenstvovaniya [Local breeds of animals in the of Republic Tuva, prospects of their raising and improvement]. *Sibirskii vestnik selskohozaistvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2013, no. 5, pp. 39–43. (In Russian).
2. Chysyma R.B., Ludu B.M., Kuzmina E.E. Rost, razvitie i gematologicheskie pokazateli molodnyaka yaka [Growth, development and hematological parameters of the young stock of yaks]. *Sibirskii vestnik selskohozaistvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2015, no. 6, pp. 65–70. (In Russian).
3. Chysyma R.B., Makarova E.Yu., Kuzmina E.E. Pokazateli krovi zhivotnykh mestnykh lokal'nykh porod Respubliki Tyva [Blood values in animals of native breeds in the Republic Tuva]. *Sibirskii vestnik selskohozaistvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2014, no. 3, pp. 63–70. (In Russian).
4. Makarova E.Yu. Kan-ool B.K. Gematologicheskij i biokhimicheskij status molodnyaka yaka [Hematology and biochemical status

- of young growth of yaks]. *Vestnik KrasGAU* [Bulletin KrasGAU], 2016, no. 11, pp. 24–27. (In Russian).
5. Ludu B.M. Dinamika pokazateley krovi yakomatok v sezonnom aspekte [Dynamics of blood parameters of female yaks depending on the season]. *Molochnoe i maysnoe skotovodstvo* [Dairy and Beef Cattle Farming], 2018, no. 5. pp. 42–44. (In Russian).
6. Kuzmina E.E. *Ekster'ernye i inter'ernye pokazateli yakov v raznykh ekologicheskikh zonakh Respubliki Tyva* [Exterior and interior parameters of yaks in different ecological zones of the Republic of Tuva]. Novosibirsk, 2009, 153 p. (In Russian).
7. Tayshin V.A., Anganov V.V. Biokhimicheskiy sostav krovi u samok selekcionnoy gruppy porody yaka Okinskaya [Biochemical blood composition in female selection groups of Okinsky yak]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy* [International Journal of Applied and Basic Research], 2015, no. 2, pp. 260–261. (In Russian).
8. Kalashnikov I.A., Nasatuev B.D. Klinicheskie i gematologicheskie pokazateli molodnyaka yakov i ikh gibridov s simmental'skim skotom [Clinical and hematological indices of the young stock of yaks and hybrids between them and Simmental cattle]. *Sibirskii vestnik selskohozaistvennoy nauki* [Siberian Herald of Agricultural Science], 2010, no. 12, pp. 74–79. (In Russian).
9. Cibikova R.N., Budanagaev B.C., Cydypov V.C. Sravnitel'naya kharakteristika morfologicheskogo i biokhimicheskogo sostava krovi yakov Okinskogo i Eravninskogo rayonov [Comparative study of morphology and biochemical composition of yaks' blood in Oka and Eravna districts of the Republic of Buryatia]. *Vestnik Buryatskoy gosudarstvennoy selskokhozyajstvennoy akademii* [Vestnik of Buryat State Academy of Agriculture], 2014, no. 4, pp. 24–28. (In Russian).
10. Metreveli T.V. *Biokhimiya zhivotnykh* [Biochemistry of animals], St. Petersburg, Lan Publ., 2005, 296 pp. (In Russian).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРЕ

(✉) Луду Б.М., кандидат биологических наук, старший научный сотрудник; **адрес для переписки:** Россия, 667005, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Бухтуева, 4; e-mail: b-kus@mail.ru

## AUTHOR INFORMATION

(✉) Ludu B.M., Candidate of Science in Biology, Senior Researcher; **address:** 4, Bukhtueva St., Kyzyl, Republic of Tuva, 667005, Russia, e-mail: b-kus@mail.ru

Дата поступления статьи 26.08.2019  
Received by the editors 26.08.2019