

**R.B. CHYSYMA, Doctor of Science in Biology, Director,
E.YU. MAKAROVA, Researcher,
V.S. DEYEVA*, Doctor of Science in Biology, Lead Researcher**

Tuvinian Research Institute of Agriculture

4, Bukhtuyeva St, Kyzyl, Republic of Tuva, 667005, Russia

e-mail: tuv_niish@mail.ru

**Siberian Research Institute of Animal Husbandry, SFSCA RAS*

Krasnoobsk, Novosibirsk Region, 630501, Russia

e-mail: sibnptij@ngc.ru

CHARACTERISTIC OF SHEEP AND GOATS OF NATIVE BREEDS IN THE REPUBLIC OF TUVA AS TO BLOOD GROUP ANTIGENS

There was determined the blood-group characteristic of Tuvinian rough-wool short-fat-tailed sheep and Tuvinian rough-wool goats raised under conditions of the Republic of Tuva. The work was done in 2013–2015. The examined animals developed by the method of people's breeding possess high livability and adaptability to severe conditions of sharply continental climate to live in. To improve native breeds, maintain their preservation and further rational use, their genetic structure including allelic status of their genes was studied. The method of immunogenetic analysis has been used due to its availability, wide polymorphism, and relatively easy definition of blood group antigens. The conducted comparative analysis of immunogenetic blood parameters in Tuvinian rough-wool short-fat-tailed sheep and Tuvinian rough-wool goats has revealed specific distinctions. In relation to goats, sheep were observed to have higher frequency of occurrence of antigens Aa, Bd, Be, Rr ($p < 0.001$), Ca, Da ($p < 0.01$), and Bg ($p < 0.05$). There was observed the very low frequency of occurrence of antigen Oo in sheep, which made up 0.20 ± 0.089 ($p < 0.001$). The antigen Ab was not revealed in goats. No significant distinctions in the frequencies of the other antigens between sheep and goats have been found. Tuvinian rough-wool short-fat-tailed sheep and Tuvinian rough-wool goats kept on pasture all year round have their own gene pool, as evidenced by the genetic similarity parameter, which is calculated by the frequency of occurrence of blood antigens, 0.5596 ± 0.133 .

Keywords: gene pool, rough-wool short-fat-tailed sheep, Tuvinian rough-wool goats, immunogenetic analysis, frequency of antigens.

УДК 637.1: 636.293.3: 636.2.

**Б.К. КАН-ООЛ, младший научный сотрудник,
Б.М. ЛУДУ, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник**

Тувинский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

667005, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Бухтуева, 4

e-mail: tuv_niish@mail.ru

БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ МОЛОКА ТУВИНСКИХ ЯКОМАТОК

Представлены результаты исследований состава молока самок яков и коров тувинской популяции. Эксперимент проведен в условиях высокогорья Республики Тыва в 2010–2015 гг. Были сформированы две группы животных: ячих и коров, которые находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Биохимические исследования проведены в условиях лаборатории. Содержание макро- и микроэлементов определяли методом атомной абсорбции,

аминокислот – на аминокислотном анализаторе, витаминов – методом инфракрасной спектроскопии. Установлено, что молоко ячих характеризуется более высокой питательностью и биологической активностью. По сравнению с молоком коров в нем выявлено повышенное содержание жира, белка, витамина Е – на 3,1 %, 1,7 %, 1,53 мг/л больше соответственно. Обнаружена разница по аминокислотному составу в пользу самок яков. Особую роль при этом играли незаменимые аминокислоты: по сравнению с коровьим в молоке самок яков лизина было больше на 0,13 %, фенилаланина – на 0,08, валина – 0,11 %. Минеральный состав молока ячих также различался от молока коров: содержание кальция и цинка было больше, чем у коров, на 0,13 % и 1,75 мг/кг соответственно. При этом молоко ячих уступало коровьему по содержанию витаминов В6 и В12 на 0,36 мг/л и 0,9 мкг/л, глутамина меньше в 1,1 раза, железа и марганца – на 1,73 и 0,21 мкг/кг соответственно.

Ключевые слова: ячье молоко, коровье молоко, химический состав, аминокислоты, витамины, макроэлементы, микроэлементы.

В Республике Тыва с исторически сложившимся кочевым животноводством издавна разводили хорошо приспособленных к местным условиям лошадей, овец, коз и высокогорных яков, которые обладают высокой резистентностью организма и крепкой конституцией [1]. Однако эти животные в условиях круглогодичного пастбищного содержания имеют невысокую продуктивность. В связи с этим особое место в животноводческой тематике Тувинского научно-исследовательского института сельского хозяйства занимают научные исследования, направленные на совершенствование продуктивных, племенных качеств указанных пород животных [2–6].

В высокогорных районах западной зоны Республики Тыва, где издавна занимаются яководством, наряду с мясом молоко якоматов – один из основных источников питания местного населения. Молочная продуктивность этих животных зависит главным образом от состояния пастбищного травостоя. В весенне-летний период без подкормки животных жирность молока ячих составляла 7,5 % [7].

Молоко самок яков существенно отличается от молока коров крупного рогатого скота и характеризуется высоким содержанием жиров, белков, сухих и минеральных веществ, что обуславливает его высокую питательную ценность [8–11]. Однако молочная продуктивность тувинских яков в экстремальных условиях Республики Тыва исследована недостаточно.

Цель исследования – изучить биохимический состав молока самок яков, находящихся в условиях высокогорья на круглогодичном пастбищном корме, в сравнении с коровьим для определения его питательных свойств.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнена в яководческом хозяйстве ГУП «Малчын» Мон-гун-Тайгинского района в 2010–2015 гг. Объектами исследования были самки яков и коровы. Для проведения исследований сформировали две группы ячих и коров местной породы с учетом возраста, физиологического состояния, продуктивности. Животные находились в одинаковых условиях на круглогодичном пастбищном содержании. Пробы молока от ячих и коров отобраны в августе. Биохимические исследования молока проводили в 2010, 2011 гг. Содержание макро- и микроэлементов определяли методом атомной абсорбции на спектрофотометре шведской фирмы «Перкин-Эльмер» по ГОСТ 27996–88, аминокислот – на аминокислотном ана-

лизаторе ААА-339 М, витаминов – методом инфракрасной спектроскопии на приборе ИК-4500.

Результаты экспериментальных исследований подвергли математической обработке с использованием встроенных функций пакета компьютерных программ Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Молоко от каждого вида животных отличается характерным химическим составом. Жир в молоке находится в виде эмульсии, содержит лецитины, жирорастворимые витамины, легко усваивается организмом. Белки играют важную роль в образовании иммунитета в комплексе с углеводами, липидами, гормонами и другими веществами [12]. Установлено, что содержание жира, белка и золы в молоке ячих было выше на 3,05; 1,72 и 0,11 % соответственно, чем в молоке коров. По содержанию воды в молоке в обеих группах животных существенных различий не выявлено (табл. 1).

Молоко ячих характеризуется более высокой витаминной активностью по сравнению с коровьим. В нем значительно больше витамина Е (на 1,53 мг/л), который относится к жирорастворимым витаминам и является естественным антиокислителем жиров, витамина А – на 0,33 мг/л, витамина В₁ – на 0,28 мг/л. Концентрация витаминов В₆ и В₁₂ ниже, чем в молоке коров, на 0,36 мг/л и 0,9 мкг/л соответственно. Эти витамины участвуют в обмене веществ организма, являются одними из составных частей иммунной системы, обеспечивают нормальную работу центральной нервной системы, помогают в усвоении жиров, углеводов, белков. В содержании витаминов В₂ и В₃ в молоке ячих и коров существенной разницы не обнаружено (табл. 2).

Аминокислоты играют главную роль в обмене веществ, они являются регуляторами нормального состояния организма. Кроме того, они несут структурные функции, входя в состав антител и антитоксинов, ферментов, гормонов и служат транспортом для переноса липино-минеральных соединений, витаминов и др. [13, 14]. В наших исследованиях в молоке ячих отмечено значительное содержание таких незаменимых аминокислот, как треонин (больше по сравнению с коровьим в 1,3 раза), валин, фенилала-

Таблица 1

Химический состав молока ячих и коров, %

Показатель	Ячихи	Коровы
Вода	83,07 ± 0,35	82,29 ± 0,62
Жир	6,96 ± 0,16**	3,91 ± 0,05
Белок	4,55 ± 0,11**	2,83 ± 0,1
Зола	0,92 ± 0,02*	0,81 ± 0,05

* $p > 0,95$.

** $p > 0,999$.

Таблица 2

Состав витаминов в молоке ячих и коров

Показатель	Ячихи	Коровы
А, мг/л	0,56 ± 0,04**	0,23 ± 0,01
Е, мг/л	2,26 ± 0,10**	0,73 ± 0,07
В ₁ , мг/л	0,67 ± 0,04**	0,39 ± 0,02
В ₂ , мг/л	1,52 ± 0,12	1,17 ± 0,07
В ₃ , мг/л	2,6 ± 0,15	3,11 ± 0,22
В ₆ , мг/л	0,15 ± 0,01**	0,51 ± 0,03
В ₁₂ , мкг/л	2,99 ± 0,16**	3,89 ± 0,23**

* $p > 0,99$.

** $p > 0,999$.

нин и лизин (больше в 1,6 раза). Содержание заменимых аминокислот в молоке ячих – серина и аланина – больше в 1,6 и 1,5 раза. Концентрация глутамина в молоке ячих уступает коровьему в 1,1 раза. В содержании остальных аминокислот существенных различий не отмечено (табл. 3).

При росте и развитии организма особое значение имеет поступление с молоком минеральных веществ. Кальций является строительным материалом для всей соединительной ткани, цинк помогает поддерживать иммунитет, бороться с вирусами и бактериями. Марганец способствует обеспечению полноценной репродуктивной функции, синтезу гормона щитовидной железы, железо играет важную роль в нормализации состава крови.

Таблица 3
Аминокислотный состав молока ячих и коров, %

Аминокислоты	Ячихи	Коровы
Незаменимые:		
треонин	0,22 ± 0,02*	0,17 ± 0,01
валин	0,28 ± 0,02*	0,17 ± 0,01
метионин	0,09 ± 0,01	0,07 ± 0,005
лизин	0,35 ± 0,02*	0,22 ± 0,01
аргинин	0,15 ± 0,01	0,40 ± 0,15
фенилаланин	0,21 ± 0,02*	0,13 ± 0,009
Заменимые:		
серин	0,23 ± 0,01*	0,14 ± 0,01
глицин	0,07 ± 0,002	0,09 ± 0,02
аланин	0,17 ± 0,005*	0,11 ± 0,004
глутамин	0,51 ± 0,03*	0,57 ± 0,03
пролин	0,36 ± 0,02	0,30 ± 0,03

* $p > 0,999$.

Таблица 4
Содержание макро- и микроэлементов в молоке ячих и коров

Показатель	Ячихи	Коровы
Ca, %	0,25 ± 0,01**	0,12 ± 0,01
P, %	0,1 ± 0,01	0,11 ± 0,002
K, г/кг	1,4 ± 0,04	1,59 ± 0,08
Na, г/кг	0,33 ± 0,01	0,40 ± 0,02
Mg, г/кг	0,17 ± 0,04	0,14 ± 0,01
Fe, мг/кг	2,16 ± 0,37**	3,89 ± 0,53
Mn, мг/кг	0,09 ± 0,01**	0,3 ± 0,05
Cu, мг/кг	0,16 ± 0,02	0,43 ± 0,09
Zn, мг/кг	6,07 ± 0,5*	4,32 ± 0,4

* $p > 0,95$.

** $p > 0,999$.

Молоко ячих содержало на 0,13 % и 1,75 мг/кг больше кальция и цинка, но на 1,73 и 0,21 мг/кг меньше железа и марганца по сравнению с коровьим. Между концентрациями остальных изученных макро- и микроэлементов существенных различий не отмечено (табл. 4).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведения сравнительного биохимического анализа молока якоматов и коров, находящихся в одинаковых условиях круглогодного пастбищного содержания, установлено, что молоко ячих характеризуется более высокой питательностью и биологической активностью. По сравнению с молоком коров оно содержит на 3,1 % больше жира, белка – на 1,72, золы – на 0,11 %, витаминов А, Е, В1 – на 0,33; 1,53 и 0,28 мг/л соответственно, кальция и цинка – на 0,13 % и 1,75 мг/кг. Из незаменимых кислот треонина больше в 1,3 раза, валина, фенилаланина, лизина – в 1,6 раза, заменимых – серина и аланина – в 1,6 и 1,5 раза. При этом молоко ячих уступает коровьему по содержанию витаминов В6 и В12 на 0,36 мг/л и 0,9 мкг/л, глутамина – в 1,1 раза, железа и марганца – на 1,73 и 0,21 мкг/кг.

Авторы благодарны сотрудникам лаборатории биохимии Сибирского научно-исследовательского института животноводства под руководством ныне покойного Б.А. Скуковского за помощь в проведении исследований проб молока.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Чысыма Р.Б., Макарова Е.Ю. Локальные породы животных в Республике Тыва, перспективы их разведения и совершенствования // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2013. – № 5. – С. 39–43.
2. Самбу-Хоо Ч.С., Двалишвили В.Г. Молочная продуктивность и свойства молока коз тувинской популяции советской шерстной породы // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2014. – № 1. – С. 33–35.
3. Монгуш С.С. Эффективность разведения тувинских помесных полугрубошерстных короткожирнохвостых овец // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2014. – № 3. – С. 71–75.
4. Луду Б.М. Экстерьерные особенности молодняка яка // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2015. – № 6. – С. 71–75.
5. Тайшин В.А. Порода яка домашнего (*Poephagus grunniens*) окинская // Междунар. журн. прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 1. – С. 84–85.
6. Луду Б.М., Кан-Оол Б.К. Мясная продуктивность молодняка яков // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2016. – № 2. – С. 57–60.
7. Чысыма Р.Б. Генофонд тувинского яка: сохранение и рациональное использование. – Новосибирск, 2009. – 210 с.
8. Денисов В.Ф. Домашние яки и их гибриды. – М., 1958. – 116 с.
9. Иванова В.В. Изучение жировых шариков в молоке яков, местного скота и их гибридов // Труды Ойротской зональной опытной станции по животноводству. – 1949. – Вып. 1.
10. Sharma G.P. Yak in the Nepal Himalayas – Indian Fmg. – 1954. – Vol. 3, N 11. – P. 24–26.
11. Cheng Peilien (Zheng pilin). Yak (types) Livestok breeds of China. FAO animal production and health paiper. – Rome, 1984. – P. 96–108.
12. Рошупкина И.Ю. Биохимия молока: метод. реком. – Самара, 2011. – 12 с.
13. Шейко И.П., Смирнов В.С. Свиноводство. – Минск.: Новое знание, 2005. – 384 с.
14. Протеин и аминокислоты кормов и их значение в кормлении сельскохозяйственных животных. 27.09.2015: [Электронный ресурс]. – [http:// ru.refleader](http://ru.refleader)

Поступила в редакцию 12.08.2016

**B.K. KAN-OOL, Junior Researcher,
B.M. LUDU, Candidate of Science in Biology, Senior Researcher**

Tuvinian Research Institute of Agriculture

4, Bukhtuyeva St, Kyzyl, Republic of Tuva, 667005, Russia

e-mail: tuv_niish@mail.ru

BIOCHEMICAL COMPOSITION OF MILK OF TUVINIAN GRUNTING COWS

Results are given from investigations into the biochemical composition of milk in grunting cows and cows of Tuvinian population. Experiments were carried out in the Tuvinian highlands in 2010–2015. There were formed two groups of animals: grunting cows and cows, which were under the same keeping and feeding conditions. Biochemical analyses were carried out in a laboratory. Contents of macro and trace elements were determined by the method of atomic absorption: amino acids by amino acid analyzer, vitamins by the method of infrared spectroscopy. It has been found that milk of grunting cows is characterized by higher nutritive value and biological activity. As compared with cow's milk, it contains more fat, protein and vitamin E by 3.1%, 1.7%, and 1.53 mg/l, respectively. A distinction in the amino acid composition in favor of grunting cows has been found. Essential amino acids played a special role in this regard: as compared with cow's milk, milk of grunting cows was 0.13% higher in lysine, 0.08% in phenylalanine, and 0.11% in valine. The mineral composition of milk of grunting cows was different from that of cow's milk, too: the contents of calcium and zinc were 0.13% and 1.75 mg/kg higher, respectively. With that, milk of grunting cows yielded to cow's milk in the contents of vitamins B₆ and B₁₂ by 0.36 mg/l and 0.9 micrograms/l; glutamine was 1.1 times lesser, iron and manganese by 1.73 and 1.21 micrograms per kg, respectively.

Keywords: milk of grunting cow, cow's milk, chemical composition, amino acids, vitamins, macro and trace elements.

УДК 636.293.3.082.14

Р.Н. ЦЫБИКОВА, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник

Бурятский научно-исследовательский институт сельского хозяйства

670000, Россия, Республика Бурятия, г. Улан-Удэ, ул. Третьякова, 253

e-mail: global@burniish.ru

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЯКОВ ВОСТОЧНОГО САЯНА ПРИ ИНТРОДУКЦИИ В ЛЕСОСТЕПНУЮ ЗОНУ БУРЯТИИ

Представлена оценка физиологического отклика организма домашних яков Восточного Саяна (порода окинская) и адаптивные качества самок в возрасте 3 лет с живой массой 200 кг, завезенных из высокогорного Окинского района в лесостепной Еравнинский район Республики Бурятия. Эксперименты проведены в летнее время (июль) в течение 30 дней. Животные опытных групп находились на полувольном пастбищном содержании в разных климатических условиях: 1-я опытная в прохладных и влажных, 2-я – жарких и влажных. Контрольная группа являлась референсной. Доказано, что показатели пульса, дыхания, ректальной температуры, количества потребляемой воды выше в условиях жаркой влажной погоды и рассматриваются как компенсаторные явления для сохранения теплового равновесия организма. Сравнение показателей частоты дыхательных движений экспериментальных животных показало, что жаркая влажная погода приводила к усилению дыхания в 2 раза (2-я опытная группа), а при влажной прохладной погоде этот показатель находился в пределах физиологической нормы (1-я опытная). Во 2-й опытной группе увеличение частоты сердечных сокращений, ректальной температуры было более значительным, чем в 1-й. Изменения показателей периферической крови