

Biogeokhimiya tekhnogeneza i sovremennye problemy geokhimicheskoy ekologii. – 2015. – Т. 2. – S. 297-300.

2. Mora M.L., Duran P., Acuna J., et al. (2014). Improving selenium status in plant nutrition and quality. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition*. 15 (2): 486-503.

3. Duntas L.H. (2015). The Role of Iodine and Selenium in Autoimmune Thyroiditis. *Horm. Metab. Res.* 47 (10): 721-726.

4. Golubkina N.A. Soderzhanie selena v myase selskokhozyaystvennoy ptitsy // Ptitsa i ptitseprodukt. – 2004. – No. 1. – S. 46-47.

5. Darin A.I. Ekhinatseya purpurnaya v kormlenii sviney // Innovatsionnye tekhnologii v APK: teoriya i praktika. II Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. – Penza, 2014. – S. 54-56.

6. Pronin V.V., Fisenko S.P., Pronin A.V. Kharakteristika morfologicheskikh i biokhimicheskikh pokazateley krovi telyat cherno-pestroy porody pod vliyaniem yoda i selena // Uchenye zapiski KGAVM im. N.E. Baumana. – 2010. – Т. 201. – S. 316-319.

7. Buldakova K.V. Eksperimentalnoe obosnovanie primeneniya preparata Algasol v promyshlennom ptitsevodstve: dis. ... kand. vet. nauk. – Kirov, 2016. – 157 s.

8. Anisimova Ye.O., Pronin V.V., Kletikova L.V. Dinamika gematologicheskikh i funktsionalnykh pokazateley krovi utok pekinskoy porody na fone primeneniya selenorganicheskogo preparata // Veterinariya segodnya. – 2018. – No. 2. – S. 64-68.

9. Dubravnyaya G.A. Vliyaniya selenorganicheskogo preparata «Selenolin» na produktivnye i vosproizvoditelnye kachestva remontnykh svinok: dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Stavropol, 2009. – 135 s.

10. Ovsyannikov A.I. Osnovy opytnogo dela v zhivotnovodstve. – M.: Kolos, 1976. – 304 s.

11. Tutelyan V.A., Sukhanov B.P. Sovremennye podkhody k obespecheniyu kachestva i bezopasnosti biologicheskii aktivnykh dobavok k pishche // Moskovskie apteki. – 2008. – No. 4. – S. 5-6.

12. Plokhinskiy N.A. Rukovodstvo po biometrii dlya zootehnikov. – M.: Kolos, 1969. – 256 s.

13. Bagno O.A., Dyadichkina T.V. Vliyaniye preparata sedimin na sodержanie leykotsitov v krovi i leykogrammu zherebykh kobyly // Sovremennye tendentsii selskokhozyaystvennogo proizvodstva v mirovoy ekonomiki: sb. nauch. tr. po mater. XIV Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. – Kemerovo, 2015. – S. 203-206.

14. Dubrovina N.V. Ispolzovanie preparatov selpleks i kayod v ratsionakh loshadey: avtoref. dis. ... kand. s.-kh. nauk. – Kurgan, 2011. – 20 s.

Статья подготовлена в рамках выполнения 2-го этапа комплексного проекта по теме: «Разработка и внедрение новой серии высокоэффективных фитобиотических кормовых добавок на основе экстрактов лекарственных растений для перехода к высокопродуктивному и экологически чистому агрохозяйству», соглашение о предоставлении субсидии от «03» октября 2017 г. № 4.610.21.0016, уникальный идентификатор проекта RFMEF161017X0016.



УДК 599.642 2/571.5

Н.Т. Омурзакова, Г.Т. Курманбекова,
С.Т. Бейшеналиева, Э.К. Табылдиева
N.T. Omurzakova, G.T. Kurmanbekova,
S.T. Beyshenaliyeva, E.K. Tabyldiyeva

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЯКОВ КЫРГЫЗСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

BIOCHEMICAL INDICES OF YAKS OF THE KYRGYZ POPULATION

Ключевые слова: печень, аланинаминотрансфераза, аспаратаминотрансфераза, общий билирубин, прямой билирубин, не прямой билирубин, белок, альбумин, як.

Keywords: liver, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, total bilirubin, direct bilirubin, indirect bilirubin, protein, albumin, yak.

Представлен анализ метаболического профиля печени яков (*Bos grunniens*) кыргызской популяции путем определения биохимических параметров аспаратамино-трансферазы (АсАТ), аланинаминотрансферазы (АлАТ), общего белка, альбумина, уровни общего, прямого и непрямого билирубина в сыворотке крови. Биохимические показатели определялись на автоматическом биохимическом анализаторе «PERFECT MINDRAY 400» колориметрическим методом. Результаты статистически обработаны при помощи методов биометрического анализа. Исследовано 20 клинически здоровых яков, содержащихся в выпасе (>2200 м над уровнем моря). Биохимические показатели в сыворотке крови у яков находились в пределах физиологической нормы, что в основном подтверждалось литературными данными. Активность АлАТ в сыворотке крови составила $124,2 \pm 6,27$ ед/л, тогда как АсАТ был равен $41,3 \pm 1,72$. Показатели уровня общего билирубина были равны $0,63 \pm 0,05$ мг/дл, прямого билирубина – $0,48 \pm 0,07$ мг/дл, непрямого билирубина – $0,15 \pm 0,01$ мг/дл. Общй белок в сыворотке крови у экспериментальных животных был равен $6,10 \pm 0,11$ г/дл, тогда как альбумин составил $3,42 \pm 0,04$ г/дл. Установленные данные биохимического состава сыворотки крови позволили выявить у животных адаптационные возможности к суровым климатическим условиям, не влияющие на обменные процессы печени.

This paper analyzes the metabolic profile of the liver of Kyrgyz yak (*Bos grunniens*) population by determining the biochemical parameters of aspartate aminotransferase (AST), alanine aminotransferase (ALT), total protein, albumin, levels of total, direct and indirect bilirubin in serum. Biochemical indicators were determined by an automatic biochemical analyzer "PERFECT MINDRAY 400" using a colorimetric method. The results were statistically processed using biometric analysis methods. Twenty clinically healthy grazing yaks ($\square 2200$ m above sea level) were examined. Biochemical parameters in the blood serum of yaks were within the physiological norm which was mainly confirmed by the literary data. The activity of ALT in blood serum showed 124.2 ± 6.27 U L, whereas ASAT was 41.3 ± 1.72 . The level of total bilirubin was equal to 0.63 ± 0.05 mg dL, direct bilirubin to 0.48 ± 0.07 mg dL, and indirect bilirubin 0.15 ± 0.01 mg dL. The total protein in experimental animals' serum was equal to 6.10 ± 0.11 g dL, while albumin was 3.42 ± 0.04 g dL. The revealed data on the biochemical composition of blood serum made it possible to identify adaptive possibilities for severe climatic conditions in the animals that do not affect the metabolic processes of the liver.

Омурзакова Нуржамал Тайчиевна, ассист., отделение биологии, фак-т естественных наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: nurjamalomurzakova@gmail.com.

Курманбекова Гулбубу Токтосуновна, д.б.н., проф., зав. отделения биологии, фак-т естественных наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: kurmanbekova59@gmail.com.

Бейшеналиева Салкын Турсуналиевна, к.б.н., доцент, отделение биологии, фак-т естественных наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: salkun-beishenalieva@mail.ru.

Табылдиева Эльмира Кушбосуновна, ассист., отделение биологии, фак-т естественных наук, Кыргызско-Турецкий университет «Манас», г. Бишкек, Кыргызская Республика. E-mail: elya0913@mail.ru.

Omurzakova Nurzhamal Taychiyevna, Asst., Natural Sciences Dept., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: nurjamalomurzakova@gmail.com.

Kurmanbekova Gulbubu Toktosunovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Head, Biology Division, Natural Sciences Dept., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: kurmanbekova59@gmail.com.

Beyshenaliyeva Salkyn Tursunaliyevna, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Natural Sciences Dept., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: salkun-beishenalieva@mail.ru.

Tabyldiyeva Elmira Kushbosunovna, Asst., Natural Sciences Dept., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic. E-mail: elya0913@mail.ru.

Введение

Як (*Bos Porphagus grunniens* L., 1758) как животное, хорошо приспособленное к суровым условиям высокогорий и имеющее ценное хозяйственное значение, издавна привлекает внимание исследователей [1]. Однако основными направлениями этих исследований являются продуктивные качества, то есть зоотехнические параметры, а биохимические показатели яков достаточно не изучены.

Одним из важных факторов приспособленности яков к резко континентальному климату и вертикальной зональности обитания является биохимический состав крови [2]. В механизмах адаптации большое значение имеет состояние системы крови, изменения которого являются важным показателем влияния внешней среды на организм. Благодаря особой реактивности кровь играет основополагающую роль в резистентности, а ее изменения позволяют проанализировать тонкие механизмы адаптогенеза [3-5].

Будучи внутренней средой организма, кровь обладает постоянством своего состава. В то же время это одна из наиболее изменчивых и лабильных систем, отображающая все изменения, которые происходят в организме животных. Ее количественный и качественный состав во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процессов роста, развития и продуктивности [6, 7]. Печень, являясь крупнейшим железом у позвоночных, имеет важнейшее значение в обмене веществ, которая в первую очередь определяется тем, что она является большой промежуточной станцией между порталным и общим кругом кровообращения. Представляет собой большую химически реактогенную совокупность клеток, обладающую высокой скоростью метаболизма, перераспределяющую субстраты и энергию между метаболическими системами, обеспечивающую превращение и синтез множества веществ, которые транспортируются после этого в другие области тела, и обеспечивающую множество метаболических функций [8]. Все обменные и биохимические процессы в печени происходят с участием ферментов, и их число, входящее в состав гепатоцитов, очень велико. Часть печеночных ферментов поступает в кровь, где определение их специфической активности может иметь высокое дифференциально-диагностическое значение.

Выбор биохимических показателей, связанных с функцией печени, достаточно обширен. Возможны нарушения белкового, пигментного, углеводного и липидного обменов, нарушения биосинтеза биологически активных веществ, регуляторов биохимических реакций, происходящих в печени, что наблюдается очень редко. Однако даже частичное нарушение хода биохимических процессов может привести к значительному накоплению патологических метаболитов или значительному изменению количества естественных метаболитов [9-14].

Без преувеличения можно сказать, что в организме нет путей обмена веществ, которые прямо или косвенно не контролировались бы печенью. Учитывая, что живой организм является единым

целым, и органы функционируют в совокупности, то и исследуемые показатели крови, отвечающие за деятельность того или иного органа, должны коррелировать между собой. Соответственно, при изменении одного из биохимических показателей, изменяется и структура органа, то есть печени [15]. Исходя из вышеизложенного, **целью** данного исследования явился анализ метаболического профиля печени яков (*Bos grunniens*) путем анализа биохимических параметров в сыворотке крови.

Объекты и методы исследования

Объектами исследования явились яки (*Bos grunniens*) кыргызской популяции, которые содержались в выпасе в Иссык-Кульской области Тонского района в фермерском хозяйстве «Ороз» (>2200 м над уровнем моря). Исследовано одновременно 20 клинически здоровых обоеполовых яков в возрасте 2-3 лет. При проведении исследования выполняли все особые, оговоренные в описании методик [16] правила взятия, консервации и хранения проб крови у 20 клинически здоровых яков. Сыворотку крови получили центрифугированием при 3000 об/мин. в течение 10 мин.; биохимические анализы проводились на автоматическом биохимическом анализаторе «PERFECT MINDRAY 400» («Ayber Medical», Китай) колориметрическим методом [16]. Результаты экспериментов статистически обработаны с использованием методов биометрического анализа с учетом критерия по Стьюденту (td) [17].

Экспериментальная часть

Данная работа выполнена в лаборатории биохимии биологического отделения факультета естественных наук Кыргызско-Турецкого университета «Манас» г. Бишкек, Кыргызстан. Для определения функционального состояния печени у яков проводили биохимический анализ сыворотки крови. Из биохимических показателей сыворотки крови оценивались: степени активности аланинаминотрансферазы (АлАТ), аспаратаминотрансферазы (АсАТ), общего белка, альбумина, уровни общего билирубина, прямого и непрямого билирубина.

Результаты и их обсуждение

Средние значения АлАТ, АсАТ, общего и прямого билирубина, общего белка и альбумина у яков приведены в таблице 1. Согласно результатам исследований, уровень АлАТ в сыворотке крови у яков варьировал от 32-49 ед/л, АсАТ – 86-203 ед/л. Общий билирубин у яков в сыворотке крови в среднем составлял от 0,3-1,04 мг/дл, тогда как прямой билирубин – 0,07-1 мг/дл. Биохимические параметры общего белка в сыворотке крови у животных варьировали от 5-7 г/дл, тогда как альбумин – от 2,9-3,7 г/дл.

В печени АсАТ и АлАТ проявляют высокую активность и чаще всего определяются, если есть

подозрение на острую и хроническую болезнь печени [18]. Однако они могут использоваться как для выявления какой-либо патологии, так и для того, чтобы вести контроль над состоянием здоровья, а именно метаболизмом печени, при установленных референтных величинах показателей крови. Как видно из данных таблицы 2, биохимические показатели в сыворотке крови у яков находились в основном в пределах физиологической нормы. В сыворотке крови яков активность АлАТ составила 124,2±6,27 ед/л, тогда как АсАТ был равен 41,3±1,72.

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови у экспериментальных животных

№	Яки (<i>Bos grunniens</i>) (n=20)					
	АлАТ, ед/л	АсАТ, ед/л	общий билирубин, мг/дл	прямой билирубин, мг/дл	общий белок, г/дл	альбумин, г/дл
1	35	86	0,37	0,07	5,9	2,9
2	53	173	0,59	0,28	5,8	3,5
3	26	99	0,5	0,35	6,2	3,
4	43	161	0,55	0,15	5,3	3,4
5	47	109	0,6	0,34	5,9	3,5
6	45	136	0,3	0,24	5,2	3,4
7	46	104	0,45	0,41	6,2	3,6
8	47	203	0,6	0,25	5,4	3,3
9	49	114	0,43	0,36	6,8	3,7
10	47	108	0,41	0,29	6,6	3,5
11	32	113	1	1	6,2	3,3
12	45	130	0,68	1	5	3,4
13	33	111	1,01	1	6,1	3,5
14	33	98	1,04	0,74	7	3,7
15	39	118	1	0,9	6,3	3,5
16	41	105	0,6	0,2	6,7	3,4
17	45	114	0,5	0,35	6,3	3
18	38	109	0,5	0,2	6,6	3,4
19	43	108	1	0,4	6,5	3,6
20	45	113	0,9	0,2	6	3,7

Таблица 2

Средние значения АлАТ и АсАТ у яков (*Bos grunniens*)

Исследуемое животное	n	АсАТ, ед/л			АлАТ, ед/л		
		X±mх	σ	Cv, %	X±mх	σ	Cv, %
Яки (<i>Bos grunniens</i>)	20	124,2±6,27	24,3	19,5	41,3±1,72	6,7	16,1

Сведения о содержании аминотрансфераз в сыворотке крови яков в научной литературе фрагментарны. В работах китайских ученых [19] приводятся данные о содержании ферментов печени АсАТ (136,4±64,9) и АлАТ (48,6±8,79) в состоянии хронической гипоксии у яков. Авторы указывают, что высота не влияет на их основные показатели, то есть вне зависимости от высоты над уровнем моря биохимические данные находятся в пределах физиологической нормы. Генотип и экосистема обитания яков обуславливаются особенностью формирования у яков адаптивных качеств, которые проявляются в биохимическом составе крови [19].

По результатам статистического анализа у яков АсАТ с коэффициентом вариации C_v – 16,1% показал среднюю изменчивость, тогда как АлАТ также имеет средний коэффициент вариации C_v – 19,5%.

Билирубин является потенциально токсичным катаболическим продуктом метаболизма гема. Но существуют сложные физиологические механизмы его детоксикации и диспозиции. Понимание этих механизмов необходимо для интерпретации клинического значения высоких концентраций билирубина в сыворотке. В связи с этим мы исследовали уровень общего, прямого и непрямого билирубина в сыворотке крови, чтобы проследить пути метаболизма билирубина.

При исследовании сыворотки крови у яков уровень общего и прямого билирубина находился в пределах физиологической нормы. Уровень общего билирубина равен 0,63±0,05 мг/дл, в это же время прямой билирубин составил 0,48±0,07 мг/дл, а непрямого – 0,15±0,01 мг/дл. В доступной нам отечественной и зарубежной литературе данных по содержанию билирубина и его составных частей в сыворотке крови яков не выявлено.

Результаты статистического анализа общего билирубина яков показал высокий коэффициент вариации C_v – 32,8%. (табл. 3). Тогда как прямой билирубин у животных тоже имел высокий коэффициент вариации C_v – 57,8%. В свою очередь изменчивость вариационного ряда непрямого билирубина считается значительной C_v – 25,0%.

При определении уровня общего белка и альбумина у экспериментальных животных выявлена следующая картина (табл. 4). Уровень общего белка в сыворотке крови равен 6,10±0,11. Статистический анализ изменчивости вариационного ряда показал незначительный результат – 7,05%. Согласно данным [20] проведенного в Баткенской области исследования по изучению общего белка у быков-яков разного генотипа полученный результат был равен 8,17±1,0%, что соответствует нашим результатам, тогда как в биохимическом статусе яков Тывы общий белок был равен 6,82±0,20, а у яков Бурятии – 7,6±0,59 г%.

Таблица 3

Средние значения общего, прямого и непрямого билирубина у яков (*Bos grunniens*)

Исследуемые животные	n	Общий билирубин, мг/дл			Прямой билирубин, мг/дл			Непрямой билирубин, мг/дл		
		$\bar{X} \pm m_x$	σ	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	σ	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	σ	$C_v, \%$
Яки (<i>Bos grunniens</i>)	20	0,63±0,05	0,20	32,8	0,48±0,07	0,3	57,8	0,15±0,01	0,1	25,0

Таблица 4

Средние значения общего белка и альбумина у яков (*Bos grunniens*)

Исследуемое животное	n	Общий белок, г/дл			Альбумин, г/дл		
		$\bar{X} \pm m_x$	σ	$C_v, \%$	$\bar{X} \pm m_x$	σ	$C_v, \%$
Яки (<i>Bos grunniens</i>)	20	6,10±0,11	0,43	7,05	3,42±0,04	0,17	4,83

Уровень альбумина в сыворотке крови у экспериментальных животных составил $3,42 \pm 0,04$, с незначительным результатом изменчивости вариационного ряда – 4,83%. По данным исследований [21], проведенных в Горно-Бадахшанской автономной области Таджикистана на разных половозрастных яках, концентрация альбуминов в сыворотке крови была в пределах 3,20-3,40 г%, что соответствует нашим данным.

Заключение

Таким образом, трансаминазы, белковая фракция, билирубин и его составные части являются маркерами в оценке функционального состояния печени. Исследованные биохимические параметры находились в пределах физиологической нормы. Установлены и подтверждены литературными данными доверительные границы показателей биохимического состава сыворотки крови у яков, таких как АсАТ, АлАТ, общий белок, альбумин, прямой и непрямой билирубин. Данные позволили выявить у животных адаптационные возможности к суровым климатическим условиям, не влияя на обменные процессы печени. Учитывая, что между процессами обмена веществ и структурой печени существует теснейшая связь, далее перед нами стоит задача более тонкого изучения биохимического и морфологического взаимодействия тканей.

Библиографический список

1. Бадмаев С.Г. Эколого-этологические особенности яка в Восточном Саяне: автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Улан-Удэ, 2007. – 17 с.
2. Тайшин В.А., Анганов В.В. Биохимический состав крови у самок селекционной группы породы яка окинская // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 2-2. – 260 с.
3. Эльмурзаев Л.Э. Актуальные вопросы экологической адаптации сельскохозяйственных животных в современных условиях // Опыт и проблемы обеспечения продовольственной безопасности государства. – Екатеринбург, 1998. – С. 178-181.
4. Фирсова В.П., Мещеряков В.П. Экологическое состояние почвенного покрова Урала и его охрана // Проблемы экологии окружающей среды: тез. докл. науч.-практ. конф. «Уралэкология-96». – Екатеринбург, 1996. – С. 19-20.
5. Таранов М.Т. Биохимия продуктивности животных. – М.: Колос, 1976. – 237 с.
6. Казарцев В.В., Ратошный А.Н. Унифицированная система биохимического контроля за состоянием обмена веществ коров // Зоотехния. – 1986. – Вып. 3. – С. 323-330.
7. Родионова Г.Б., Заднепрянский И.П. Взаимосвязь биохимических показателей крови с уровнем продуктивности животных // Основные направления в селекции скота мясных пород: сб. науч. тр. ВНИИ мясного скотоводства. – Оренбург, 1983. – С. 50-52.
8. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: учебник. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1998. – 704 с.
9. Холод В.М., Соболева Ю.Г. Патобиохимия крови в диагностике заболевании печени крупного рогатого скота // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – Витебск, 2010. – Т. 46. – № 1. – Ч. 1. – С. 287-290.
10. Скопичев В.Г., Шумилов В.Б. Морфология и физиология животных: учебное пособие. – 1-е изд. – СПб.: Лань, 2005. – 416 с.
11. Hildebrand, M., Goslow, G. Analise da estrutura dos vertebrados. 2 ed. Sao Paulo: Atheneu Editora, 2006, 638 p.
12. Gottam, G.S., Kataria, Nalini, Kataria, Anil. (2010). Liver function tests in sheep during stress. *Veterinary Practitioner*. 11. 106-108.
13. Grohn Y., Bruss M.L., Lindberg L.A. (1985). Propionate loading test for liver function during experimental liver necrosis in sheep. *American Journal of Veterinary Research*. 46 (4): 952-958.
14. Rappaport A.M. (1963). Anatomical considerations. In "Disease of the Liver" Ed. by L. Schiff J.B., Lippincott, Philadelphia.
15. Xing-Jiu Huang, Yang-Kyu Choi, Hyung-Soon Im, Oktay Yarimaga, Euisik Yoon Hak-Sung Kim (2006). Aspartate Aminotransferase (AST/GOT)

and Alanine Aminotransferase (ALT/GPT) Detection Techniques. *Sensors (Basel)*. 6 (7): 756-782.

16. Stanton A. Glantz (1998). *Primer of Biostatistics*. McGraw-Hill: New York.

17. Radfar M.H., Tajalli S., Alipour T. (2012). Comparative study of cattle, sheep and goats on biochemical profiles of hydatid cyst fluid from the lungs and liver. *Comparative Clinical Pathology*. 21: 1135-1137.

18. Liu F.Y., Hu L., Li Y.X., Liu S.M., Tang Y.P., Qi S.G., Yang L., Wu T.Y. (2015). Effect of altitude chronic hypoxia on liver enzymes and its correlation with ACE/ACE2 in yak and migrated cattle. *Chin. J. Appl. Physiol.* 31 (3): 272-275.

19. Халмурзаев А.Н. Клинико-физиологические и морфологические показатели яков разного генотипа // Вестник Кырг. нац. аграр. ун-та им. К.И. Скрябина. – Бишкек, 2015. – № 1 (33). – С. 90-93.

20. Иргашев Т.А., Шабунова Б.К., Косилов В.И. Динамика биохимических показателей сыворотки крови яков мургабской популяции памирского экотипа // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2017. – № 3 (65). – С. 237.

21. <http://www.allvet.ru/articles/article73.php>.

References

1. Badmaev S.G. *Ekologo-etologicheskie osobennosti yaka v Vostochnom Sayane: avtoref. diss. ... kand. biol. nauk.* – Ulan-Ude, 2007. – 17 s.

2. Tayshin V.A., Anganov V.V. *Biokhimicheskiy sostav krovi u samok selektsionnoy gruppy porody yaka okinskaya // Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamentalnykh issledovaniy.* – 2015. – No. 2-2. – 260 s.

3. Elmurzaev L.E. *Aktualnye voprosy ekologicheskoy adaptatsii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh v sovremennykh usloviyakh // Opyt i problemy obespecheniya prodovolstvennoy bezopasnosti gosudarstva.* – Yekaterinburg, 1998. – S. 178-181.

4. Firsova V.P., Meshcheryakov V.P. *Ekologicheskoe sostoyanie pochvennogo pokrova Urala i ego okhrana // Problemy ekologii okruzhayushchey sredy. Tez. dokl. nauch.-praktich. konf.*

«Uralekologiya-96». – Yekaterinburg, 1996. – S. 19-20.

5. Taranov M.T. *Biokhimiya produktivnosti zhivotnykh.* – M.: Kolos, 1976. – 237 s.

6. Kazartsev V.V., Ratoshnyy A.N. *Unifitsirovannaya sistema biokhimicheskogo kontrolya za sostoyaniem obmena veshchestv korov // Zootekhnika.* – 1986. – Vyp. 3. – S. 323-330.

7. Rodionova G.B., Zadnepryanskiy I.P. *Vzaimosvyaz biokhimicheskikh pokazateley krovi s urovnem produktivnosti zhivotnykh. Osnovnye napravleniya v selektsii skota myasnykh porod. Sb. nauch. Tr. VNII myasnogo skotovodstva.* – Orenburg, 1983. – S. 50-52.

8. Berezov T.T., Korovkin B.F. *Biologicheskaya khimiya: uchebnik.* – 3-e izd., pererab. i dop. – M.: Meditsina, 1998. – 704 s.

9. Kholod V.M., Soboleva Yu.G. *Patobiokhimiya krovi v diagnostike zabolevaniy pecheni krupnogo rogatogo skota // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya "Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny".* – Vitebsk, 2010. T. 46. – No. 1, ch. 1. – S. 287-290.

10. Skopichev V.G., Shumilov V.B. *Morfologiya i fiziologiya zhivotnykh: uchebnoe posobie.* – 1-e izd. – SPb.: Lan, 2005. – 416 s.

11. Hildebrand, M., Goslow, G. *Analise da estrutura dos vertebrados.* 2 ed. Sao Paulo: Atheneu Editora, 2006, 638 p.

12. Gottam, G.S., Kataria, Nalini, Kataria, Anil. (2010). Liver function tests in sheep during stress. *Veterinary Practitioner*. 11. 106-108.

13. Grohn Y., Bruss M.L., Lindberg L.A. (1985). Propionate loading test for liver function during experimental liver necrosis in sheep. *American Journal of Veterinary Research*. 46 (4): 952-958.

14. Rappaport A.M. (1963). Anatomical considerations. In "Disease of the Liver" Ed. by L. Schiff J.B., Lippincott, Philadelphia.

15. Xing-Jiu Huang, Yang-Kyu Choi, Hyung-Soon Im, Oktay Yarimaga, Euisik Yoon Hak-Sung Kim (2006). Aspartate Aminotransferase (AST/GOT) and Alanine Aminotransferase (ALT/GPT) Detection Techniques. *Sensors (Basel)*. 6 (7): 756-782.

16. Stanton A. Glantz (1998). Primer of Biostatistics. McGraw-Hill: New York.
17. Radfar M.H., Tajalli S., Alipour T. (2012). Comparative study of cattle, sheep and goats on biochemical profiles of hydatid cyst fluid from the lungs and liver. *Comparative Clinical Pathology*. 21: 1135-1137.
18. Liu F.Y., Hu L., Li Y.X., Liu S.M., Tang Y.P., Qi S.G., Yang L., Wu T.Y. (2015). Effect of altitude chronic hypoxia on liver enzymes and its correlation with ACE/ACE2 in yak and migrated cattle. *Chin. J. Appl. Physiol.* 31 (3): 272-275.
19. Khalmurzaev A.N. Kliniko-fiziologicheskie i morfologicheskie pokazateli yakov raznogo genotipa // *Vestnik Kyrg. nats. agrar. univer. im. K.I. Skryabina*. – Bishkek, 2015. – No. 1 (33). – S. 90-93.
20. Irgashev T.A., Shabunova B.K., Kosilov V.I. Dinamika biokhimicheskikh pokazateley syvorotki krovi yakov murgabskoy populyatsii pamirskogo ekotipa // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2017. – No. 3 (65). – S. 237.
21. <http://www.allvet.ru/articles/article73.php>.



УДК 636.294:658.155.3(571.15)

Л.В. Растопшина
L.V. Rastopshina

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ КАТЕГОРИЙ БРАКА СЫРЫХ ПАНТОВ МАРАЛОВ НА РАЗМЕР ЭКОНОМИЧЕСКОГО УБЫТКА

THE EFFECT OF VARIOUS CATEGORIES OF SPOILAGE OF RAW VELVET ANTLERS OF MARALS (*CERVUS ELAPHUS SIBIRICUS*) ON ECONOMIC DAMAGE EXTENT

Ключевые слова: маралы, *cervus elaphus sibiricus*, структура стада, категория, брак, сырые панты, экономический убыток.

Изучено влияние различных категорий брака сырых пантов маралов, в зависимости от возраста, на размер убытка в период с 2015 по 2017 гг. Установлено, что в стаде маралов-рогачей 6,3% – перворожки, животных в возрасте 3-4 лет – 15,9%, маралы-рогачи от 5 до 7 лет – 39,8%, оленей с 8 до 10 лет – 15,0%, рогачей от 11 лет и старше – 21,6%. Наблюдается тенденция роста процента выбракованных пантов с 7,6 до 15,4% по категориям: низкопродуктивные, сломанные, поврежденные мухой и возрастная деградация. В 2015 г. больший процент брака пантов находился в категории низкопродуктивные, в 2016 и 2017 гг. – поврежденные мухой. Выбраковка пантов, полученных от молодых маралов в возрасте от 2-3 лет, низкопродуктивных и сломанных, составила, соответственно, 36,6-39,3 и 30,0-60,5%. Муха повреждает панты у оленей разных половозрастных групп. Так, в 2016 и 2017 гг. 55,9 и 90,0% этот брак был отмечен у перворожков, а в 2015 г. в большей степени (80,0%) пострадали панты у рогачей в возрасте 5 лет. Деградация пантов в стаде выявлена в 2015 г. у 9-леток – 38,5%, в последующие годы в 12-14 лет – 23,0 и 41,6% соответственно. В зависимости от категории брака, рыночной стоимости и фактической цены реализации пантов недополученные

средства в 2017 г. составили 627945,5 руб., что на 104118 руб. больше, чем в 2016 г., и на 134809,5 руб., чем в 2015 г. Всего убыток за три года предположительно составил 1644909,0 руб.

Keywords: marals (*Cervus elaphus sibiricus*), herd structure, category, spoilage, raw velvet antlers, economic damage.

The age-related effect of various categories of spoilage of raw velvet antlers of marals on the extent of economic damage from 2015 through 2017 was studied. It was found that bucks with their first antlers made 6.3% of the maral stag herd. The age group of 3-4 years old made 15.9%. The greatest percentage (39.8%) of the herd was made of the maral stags between 5 and 7 years old. The age group of 8-10 years old made 15.0%. The stags older than 11 years made 21.6% of the herd. There was a tendency of rejected antler percentage growth from 7.6% to 15.4% in the following categories: low productive, broken, and damaged by flies and age degradation. In 2015, the greatest percentage of rejected antlers accounted for the low productive category. In 2016 and 2017, the greatest percentage accounted for antlers damaged by flies. As for antlers obtained from young marals at 2-3 years of age, the rejection percentage was as following: low productive category – 36.6-39.3%, and broken antlers – 30.0-60.5%. Flies damage maral antlers of different