

**ПАНТОВАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МАРАЛОВ
АЛТАЕ-САЯНСКОЙ ПОРОДЫ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ ТЬВА**

E.E. Kuzmina

**ANTLER EFFICIENCY AND HEMATOLOGICAL PARAMETERS OF MARALS' BLOOD
OF ALTAI-SAYAN BREED IN THE CONDITIONS OF THE REPUBLIC OF TUVA**

Кузьмина Елена Евгеньевна – канд. биол. наук, зам. директора Тувинского НИИ сельского хозяйства, г. Кызыл.
E-mail: tuv_niish@mail.ru

Kuzmina Elena Evgenyevna – Cand. Biol. Sci., Deputy Director Tuvan Research and Development Institute of Agriculture, Kyzyl.
E-mail: tuv_niish@mail.ru

Представлены результаты изучения пантовой продуктивности и гематологических показателей крови маралов-рогачей алтае-саянской породы 5-летнего возраста, завезенных в 2015 г. из Республики Алтай и разводимых в настоящее время в Республике Тыва. Средняя масса пантов маралов опытной группы составила 3,2 кг, длина ствола 50,2 см, толщина ствола 15,2 см. Несмотря на то что минимальные значения всех изучаемых показателей маралов тувинской популяции уступают данным показателям маралов Республики Алтай, максимальные значения определенных показателей находятся практически на одном уровне, что свидетельствует о достаточно успешной реализации генетического потенциала пантовой продуктивности маралов алтае-саянской породы в природно-климатических и кормовых условиях Республики Тыва. Установлены положительные связи различной силы между показателями пантовой продуктивности маралов-рогачей ($r = 0,42 \dots 0,84$). Результаты морфологического исследования крови показали, что концентрация эритроцитов и гематокрита в крови маралов, разводимых в Тыве, находятся в пределах нормы. Содержание гемоглобина в крови на 9,1 % ниже установленных ВНИИПО нормативных показателей. Количество лейкоцитов в крови выше установленной нормы на 40,4 %, что является следствием стресс-реакции организма рогачей во время срезки пантов. Выявлена средняя отрицательная корреляция уровня гранулоцитов в крови с массой пантов, толщиной ствола,

длиной надглазничного, ледяного и среднего отростков ($r = -0,36 \dots -0,67$). Количество лимфоцитов положительно коррелирует с массой пантов, толщиной ствола, длиной надглазничного и ледяного отростка ($r = 0,42 \dots 0,63$), моноциты – с длиной надглазничного отростка ($r = 0,43$). В наибольшей степени масса пантов зависит от толщины ствола ($r = 0,84$), а толщина ствола, в свою очередь, – от уровня лимфоцитов в крови ($r = 0,63$).

Ключевые слова: марал, пантовая продуктивность, кровь, морфологические показатели, корреляционная связь.

The results of studying of antler production to efficiency and hematological parameters of the blood of marals-stags of Altai-Sayan breeds of 5 years of age, delivered in 2015 from the Republic Altai and bred now in the Republic of Tuva are submitted. Average weight antlers marals of experimental group makes 3.2 kg, the length of the trunk makes 50.2 cm and the thickness of the trunk makes 15.2 cm. In spite of the fact that the minimal values of all investigated parameters marals to the Tuva population concede to the given parameters marals of the Republic of Altai, the maximal values of certain parameters are practically at one level that testifies about enough successful realization of genetic potential antler efficiency of marals-stags of Altai-Sayan breeds in natural-climatic and fodder conditions of the Republic of Tuva. Positive correlations of various significance between the parameters of the antler efficiency of marals-stags ($r = 0.42 \dots 0.84$) are established. The results of morphological research

of blood show that the concentration of erythrocytes and hematocrits in blood marals, bred in Tuva, have been within the limits of the norm. The maintenance of hemoglobin in blood is by 9.1 % below established ARRIARB normative parameters. The quantity of leukocytes in blood is higher than the established norm 40.4 %, i.e. the consequence of stress reaction of the organism of the stags in time cross-section of the antlers. Average negative correlation of the level of granulocytes in blood with the weight of antlers, the thickness of the trunk, the length of supraorbital, ice and average shoots ($r = -0.36 \dots -0.67$) is revealed. The quantity of lymphocytes positively correlates with the weight of antlers, the thickness of the trunk, the length of supraorbital and ice shoot ($r = 0.42 \dots 0.63$), monocytes – with the length of supraorbital shoot ($r = 0.43$). To the greatest degree the weight of antlers depends on the thickness of the trunk ($r = 0.84$), and the thickness of the trunk, in its turn – on the level of lymphocytes in blood ($r = 0.63$).

Keywords: *maral, antler efficiency, blood, morphological parameters, correlation correlation.*

Введение. Природно-климатические условия Республики Тыва благоприятствуют развитию многих отраслей животноводства, в том числе и мараловодства. Первые маралы были завезены на территорию республики еще в конце XIX века из Алтая, содержались сначала в личных хозяйствах населения, а затем в государственных предприятиях. В 2014 году после многолетнего перерыва, с открытием ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран» на территории Республики Тыва, была восстановлена отрасль пантового мараловодства. Маралы алтае-саянской породы на территорию маральника интродуцированы из СПК «Абайский» Республики Алтай, имеющего статус «племенной завод» [1].

Смена условий содержания и кормовых факторов животных приводит к изменениям физиологических функций их организма, в том числе интерьерных и продуктивных показателей. Кровь является одной из главных систем, отра-

жающей происходящие в организме изменения как в норме, так и при патологии [2–4].

Основной продукцией, получаемой от маралов, являются панты, широко используемые в лечебных целях. Именно поэтому большое внимание уделяется вопросам повышения пантовой продуктивности животных, ее взаимосвязи с экстерьерными и интерьерными показателями [5].

Цель исследований. Выявить взаимосвязь пантовой продуктивности с гематологическими показателями крови маралов в условиях Республики Тыва.

Задачи исследований: определить основные показатели пантовой продуктивности маралов, разводимых в условиях Республики Тыва, и провести сравнительный анализ с маралами Республики Алтай; изучить гематологический состав крови маралов-рогачей во время срезки пантов; установить связь между показателями пантовой продуктивности и морфологическими показателями крови.

Материалы и методы исследований. Работа выполнена в ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран» (Пий-Хемский район Республики Тыва). Объектом исследования явились маралы (30 голов 2014 года рождения), завезенные из племенного завода «Абайский» Республики Горный Алтай.

Забор крови для проведения исследований производился непосредственно перед срезкой пантов в июне 2019 г. Морфологический анализ крови проведен по договору в лаборатории болезни молодняка Института экспериментальной ветеринарии Сибири и Дальнего Востока СФ НЦА РАН.

Статистическая обработка проведена с помощью программы Snedecor V4.

Результаты исследований и их обсуждение. Путем взвешивания и замера пантов были определены основные показатели пантовой продуктивности маралов 5-летнего возраста, разводимых в ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран» (табл. 1).

Таблица 1

**Пантовая продуктивность маралов 5-летнего возраста
ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран»**

Показатель	$\bar{x} \pm S_{\bar{x}}$	Cv, %	lim	Луницын В.Г. с соавт., 2009
Масса пантов, кг	3,2±0,18	30,2	2,1-5,7	4,7-5,9
Длина ствола, см	50,2±9,74	9,7	42,0-61,0	58,9-64,1
Толщина ствола, см	15,5±0,32	11,4	12,5-19,0	16,9-17,8
Длина надглазничного отростка, см	26,3±0,80	16,6	19,0-35,0	29,7-31,9
Длина ледяного отростка, см	23,4±0,94	22,0	14,0-33,0	28,9-31,9
Длина среднего отростка, см	18,1±0,64	19,3	12,0-24,0	23,6-25,9

Сравнительный анализ полученных данных со средними величинами пантовой продуктивности маралов алтае-саянской породы, определенными исследованиями В.Г. Луницына с соавт. [6], показал, что минимальные значения всех изучаемых показателей маралов Республики Тыва значительно уступают данным показателям алтайских маралов, особенно такие как масса пантов (в 2,2 раза), длина ледяного отростка (в 2,1 раза) и длина среднего отростка (в 2,0 раза). Максимальные значения определенных показателей пантовой продуктивности ма-

ралов-рогачей тувинской популяции находятся практически на одном уровне с данными показателями маралов Алтая.

Наибольшая фенотипическая изменчивость среди изучаемых морфологических показателей животных опытной группы отмечена у массы пантов.

Установлены положительные связи различной силы между показателями пантовой продуктивности маралов-рогачей ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран» (табл. 2).

Таблица 2

**Связь показателей пантовой продуктивности маралов-рогачей
ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран» (n=30)**

Коррелирующие признаки	r	Коррелирующие признаки	r
Масса пантов – длина ствола	0,53	Длина ствола – длина среднего отростка	0,42
Масса пантов – толщина ствола	0,84	Толщина ствола – длина надглазничного отростка	0,52
Масса пантов – длина надглазничного отростка	0,70	Толщина ствола – длина ледяного отростка	0,46
Масса пантов – длина ледяного отростка	0,72	Толщина ствола – длина среднего отростка	0,52
Масса пантов – длина среднего отростка	0,53	Длина надглазничного отростка – длина ледяного отростка	0,64

Примечание. Пороги достоверности: на уровне 5 %: $r=0,3610$.

В наибольшей степени масса пантов зависит от толщины ствола, а также длины надглазничного и ледяного отростков. Между этими показателями установлена сильная положительная корреляция.

Результаты морфологического исследования крови показали, что концентрация эритроцитов и гематокрита в крови маралов, разводимых в Тыве, находится в пределах нормы (табл. 3).

**Гематологические показатели крови маралов
ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран»**

Показатель	$\bar{x} \pm S \bar{x}$	Cv, %	lim	Нормативный показатель [6]
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	10,0 \pm 0,20	10,7	7,8-11,9	9,2-12
Гемоглобин, г/л	139,1 \pm 2,89	11,4	108-162	153-176
Гематокрит, %	48,0 \pm 1,01	11,5	37,5-55,7	46,4-52,2
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	10,87 \pm 0,42	21,1	7,3-16,5	6,0-7,74
Гранулоциты, %	56,0 \pm 1,36	13,3	42,0-72,0	–
Лимфоциты, %	36,4 \pm 1,33	19,9	22,0-50,0	–
Моноциты, %	7,6 \pm 0,20	14,1	6,0-10,0	–

Примечание: «–» в данных рекомендациях этот показатель отсутствует.

Количество лейкоцитов превышает верхнюю границу нормы, установленной ВНИИПО, в 1,4 раза. Вероятнее всего, это является результатом стресс-реакции организма животных, находящихся в загоне и тисках перед срезкой пантов. Установлено, что иммобилизационный и болевой стресс-факторы вызывают изменения в составе периферической крови, в частности рост числа лейкоцитов [7, 8]. При этом количество лейкоцитов характеризуется относительно высокой индивидуальной изменчивостью.

Отмечается пониженная концентрация гемоглобина: его среднее содержание в 1,1 раза меньше нижней границы нормативных показателей. Это свидетельствует о снижении насыщенности эритроцитов гемоглобином у маралов, разводимых в условиях Республики Тыва.

Результаты наших исследований показали, что маралы-рогачи, разводимые в Республике Тыва, имеют гранулоцитарный профиль крови. Это согласуется с результатами проводимых ранее работ по определению лейкоцитарной формулы крови маралов в зависимости от возраста и сезона года. Согласно данным Ю.М. Глазырина [9], лейкоцитарная формула маралов-рогачей в летний период выглядит следующим образом: гранулоциты 54,7 (25,0–52,0), лимфоциты 45,0 (24,0–64,0), моноциты 0,3 (0,0–3,0). Н.Н. Бурса [10] в своих исследованиях выявил, что в лейкоцитарной формуле маралов не отмечалось больших различий в зависимости от возраста: гранулоциты 28,0–65,5, лимфоциты 30,0–45,0, моноциты 0,0–2,5.

Отличительной особенностью маралов ГУП «Мараловодческое хозяйство «Туран» является

достаточно высокий процент содержания моноцитов.

В результате проведения корреляционного анализа между показателями пантовой продуктивности маралов-рогачей и морфологическими показателями крови установлены разные по направлению и силе связи (табл. 4).

Молодые рога (панты) имеют трубчатую неороговевшую структуру и отличаются большим количеством кровеносных сосудов. Весной скорость роста пантов очень высокая. Учитывая, что в состав пантов входит обширное количество элементов (аминокислоты, минеральные вещества, липиды, факторы роста, гормоны, белки, углеводы, витамины, ферменты), в процессе их формирования происходит концентрация большого количества ресурсов организма животного. При этом огромную роль играет система крови, обеспечивающая транспортную, дыхательную, питательную и другие функции.

Выявлена средняя отрицательная корреляция уровня гранулоцитов в крови со всеми изучаемыми показателями пантовой продуктивности, за исключением длины ствола. Как известно, при воспалительных процессах и патологических состояниях организма животных различного генеза, в том числе инфекционных и инвазионных болезнях, гранулоциты первыми проявляют реакцию в проблемных участках, наблюдается повышение их концентрации в крови, но при этом, по причине короткого срока жизни и отсутствия способности к запоминанию, они не влияют на приобретенный иммунитет. В свою очередь, инфекционные и инвазионные болезни приводят к снижению пантовой продуктивности маралов и оленей [11, 12].

**Связь показателей пантовой продуктивности маралов-рогачей
с морфологическими показателями крови (n=30)**

Коррелирующие признаки	r	Коррелирующие признаки	r
Толщина ствола – гемоглобин	-0,41	Масса пантов – лимфоциты	0,48
Масса пантов – гранулоциты	-0,51	Толщина ствола – лимфоциты	0,63
Толщина ствола – гранулоциты	-0,36	Длина надглазничного отростка – лимфоциты	0,49
Длина надглазничного отростка – гранулоциты	-0,67	Длина ледяного отростка – лимфоциты	0,42
Длина ледяного отростка – гранулоциты	-0,51	Длина надглазничного отростка – моноциты	0,43
Длина среднего отростка – гранулоциты	-0,43		

Примечание. Пороги достоверности: на уровне 5 %: $r=0,3610$.

Средняя положительная корреляция отмечается между показателями пантовой продуктивности и агранулоцитами (лимфоцитами и моноцитами). Лейкоциты агранулоцитарной группы отвечают за гуморальный иммунитет, выработку антител к чужеродным белкам, а также фагоцитоз, обеспечивая тем самым длительную память иммунитета, ускоренный процесс иммунного ответа. С повышением специфического иммунитета повышается пантовая продуктивность маралов.

Выводы. В результате сравнительного анализа пантовой продуктивности маралов, разводимых на территории Республики Тыва с 2014 года, с алтайскими маралами установлено, что минимальные значения всех изучаемых показателей маралов тувинской популяции уступают данным показателям маралов Республики Алтай. Максимальные значения определенных показателей находятся практически на одном уровне, что свидетельствует о достаточно успешной реализации генетического потенциала пантовой продуктивности маралов алтае-саянской породы в природно-климатических и кормовых условиях Республики Тыва.

Содержание гемоглобина в крови маралов в наших исследованиях ниже установленных ВНИИПО нормативных показателей крови на 9,1 %. В результате стресс-реакции организма рогачей во время срезки пантов количество лейкоцитов в крови увеличилось на 40,4 %. Маралы-рогачи имеют гранулоцитарный профиль крови.

Установлены положительные связи различной силы между показателями пантовой продуктивности маралов-рогачей ($r = 0,42...0,84$). Выявлена средняя отрицательная корреляция уровня гранулоцитов в крови с массой пантов,

толщиной ствола, длиной надглазничного, ледяного и среднего отростков ($r = -0,36...-0,67$). Количество лимфоцитов положительно коррелирует с массой пантов, толщиной ствола, длиной надглазничного и ледяного отростка ($r = 0,42...0,63$), моноциты – с длиной надглазничного отростка ($r = 0,43$).

На основании результатов проведенных исследований можно сделать вывод, что в наибольшей степени масса пантов зависит от толщины ствола ($r = 0,84$), а толщина ствола, в свою очередь, – от уровня лимфоцитов в крови ($r = 0,63$).

Литература

1. Макарова Е.Ю., Оюн С.М., Чысыма Р.Б. [и др.]. Возрождение мараловодства в Туве // Вестник Алтайского ГАУ. 2018. № 7 (165). С. 86–90.
2. Есмуханбетов Д.Н. Продуктивно-биологические качества алтайских маралов в Заилийском Алтау: Северный Тянь-Шань: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 06.02.09. М., 2014. 22 с.
3. Князев С.С., Афанасьева А.И., Сарычев В.А. [и др.]. Морфологические и биохимические показатели крови нетелей геррефордской породы финской селекции на начальном этапе адаптации к условиям Алтайского края // Вестник КрасГАУ. 2017. № 11. С. 99–104.
4. Алексеева Н.М., Романова В.В., Борисова П.П. Биохимические показатели крови молодняка геррефордской породы в условиях Якутии // Вестник КрасГАУ. 2017. № 7. С. 37–43.

5. *Растопшина Л.В., Казанцев Д.А.* Исследование взаимосвязи показателей крови с пантовой продуктивностью маралов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 1. С. 115–119.
6. *Луницын В.Г., Огнев С.И., Челах В.А.* Первая отечественная порода маралов – алтае-саянская // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 6. С. 45–48.
7. *Сотникова Е.Д.* Изменения в системе крови при стрессе // Вестник РУДН. Сер. Агронимия и животноводство. 2009. № 1. С. 50–55.
8. *Шилова Ю.А., Шилов Д.Ю., Шилов Ю.И.* Влияние стресса на активность лейкоцитов периферической крови // Успехи современного естествознания. 2010. № 7. С. 54–55.
9. *Глазырин Ю.М.* Морфологический и биохимический состав крови маралов и влияние некоторых биостимуляторов на рост и качество пантовой продукции: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук. Л., 1969. 20 с.
10. *Бурса Н.Н.* Возрастная картина крови у здоровых и больных туберкулезом маралов // Труды АСХИ. Барнаул, 1971. С. 5–8.
11. *Тишков М.Ю.* Эпизоотологический мониторинг заразных болезней маралов, методика расчета и оценка экономической эффективности схем противоэпизоотических мероприятий: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук: 16.00.03. Барнаул, 2007. 22 с.
12. *Закревский С.Р.* Супрессивное влияние паразитов на пантовую продуктивность северных оленей: автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.00.19. Тюмень, 2007. 23 с.
3. *Knjazev S.S., Afanas'eva A.I., Sarychev V.A.* [i dr.]. Morfologicheskie i biohimicheskie pokazateli krovi netelej gerefordskoj porody finskoj selekcii na nachal'nom jetape adaptacii k uslovijam Altajskogo kraja // Vestnik KrasGAU. 2017. № 11. S. 99–104.
4. *Alekseeva N.M., Romanova V.V., Borisova P.P.* Biohimicheskie pokazateli krovi molodnjaka gerefordskoj porody v uslovijah Jakutii // Vestnik KrasGAU. 2017. № 7. S. 37–43.
5. *Rastopshina L.V., Kazancev D.A.* Issledovanie vzaimosvjazi pokazatelej krovi s pantovoj produktivnost'ju maralov // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2018. № 1. S. 115–119.
6. *Lunicyn V.G., Ognev S.I., Chelah V.A.* Pervaja otechestvennaja poroda maralov – altae-sajanskaja // Dostizhenija nauki i tehniki APK. 2009. № 6. S. 45–48.
7. *Sotnikova E.D.* Izmenenija v sisteme krovi pri stresse // Vestnik RUDN. Ser. Agronomija i zhivotnovodstvo. 2009. № 1. S. 50–55.
8. *Shilova Ju.A., Shilov D.Ju., Shilov Ju.I.* Vlijanie stressa na aktivnost' lejkcitov perifericheskoj krovi // Uspehi sovremennogo estestvoznanija. 2010. № 7. S. 54–55.
9. *Glazyrin Ju.M.* Morfologicheskij i biohimicheskiy sostav krovi maralov i vlijanie nekotoryh biostimuljatorov na rost i kachestvo pantovoj produkcii: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk. L., 1969. 20 s.
10. *Bursa N.N.* Vozrastnaja kartina krovi u zdorovyh i bol'nyh tuberkulezom maralov // Trudy ASHI. Barnaul, 1971. S. 5–8.
11. *Tishkov M.Ju.* Jepizootologicheskij monitoring zaraznyh boleznej maralov, metodika rascheta i ocenka jekonomicheskoi jeffektivnosti shem protivopjepizooticheskikh meroprijatij: avtoref. dis. ... kand. veterinar. nauk: 16.00.03. Barnaul, 2007. 22 s.
12. *Zakrevskij S.R.* Supressivnoe vlijanie parazitov na pantovuju produktivnost' severnyh oleney: avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 03.00.19. Tjumen', 2007. 23 s.

Literatura

1. *Makarova E.Ju., Ojun S.M., Chysyma R.B.* [i dr.]. Vozrozhdenie maralovodstva v Tuve // Vestnik Altajskogo GAU. 2018. № 7 (165). S. 86–90.
2. *Esmuhanbetov D.N.* Produktivno-biologicheskie kachestva altajskih maralov v Zailijskom Altau: Severnyj Tjan'-Shan': avtoref. dis. ... kand. biol. nauk: 06.02.09. M., 2014. 22 s.