

Гематологические показатели крови у телят в 6 мес.

Группа	Эритроциты, $10^{12}/л$	Лейкоциты, $10^9/л$	Гемоглобин, г/л	Каротин, Мкмоль/л
I контрольная	6,84±0,09	6,70±0,34	95,2±3,9	11,1±0,2
II опытная	7,24±0,22	7,36±0,63	98,2±1,9	8,6±0,3
III опытная	7,28±0,08	7,74±0,32	103,4±1,0	10,2±0,3

Полученный нами цифровой материал по содержанию гемоглобина на первом этапе исследования составляет от 101,0 до 115,6 г/л в наблюдаемых группах, на заключительном этапе – от 95,2 до 103,4 г/л. Повышение гемоглобина в опытных группах в процентном выражении, по сравнению с контролем, произошло на 1,2 и 14,5% на первом этапе и на 3,2 и 8,6% на заключительном этапе.

По результатам исследований наибольшее повышение показателей (эритроциты, гемоглобин) объясняется получением животными в оптимальном количестве микроэлементов и витаминов.

Выводы

1. Применение витаминно-минеральных добавок для телят-молочников в возрасте 3 мес. способствовало увеличению содержания эритроцитов во второй и третьей опытных группах до $7,26-7,46 \times 10^{12}/л$.

2. Применение микроэлементов и тетра-вита в кормлении телят в возрасте 6 мес. повлияло на повышение гемоглобина во второй и третьей опытных группах в процентном выражении, по сравнению с контролем на 3,2 и 8,6% соответственно.

Библиографический список

1. Кондрахин И.П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики. – М.: Колос, 2004. – 240 с.
2. Эйдригевич Е.В., Раевская В.В. Интерьер сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1978. – 486 с.

3. Требухов А.В. Обмен веществ при кетозе и способы его коррекции // Аграрная Россия. – 2016. – № 11. – С. 5-7.

4. Требухов А.В., Эленшлегер А.А., Ковалев С.П. Кетоз молочных коров: монография. – Барнаул, 2016. – С. 16-20.

5. Фисинин В., Сурай П. Природные минералы в кормлении животных и птицы // Животноводство России. – 2009. – № 9. – С. 62-63.

6. Lang N., Schiegh H., Tuzba F. Kobalt // Kunststicheradioactive Isotope in Physiologie, O: agrostiv und Therapie. – Berlin, 1961. – Т. 11. – P. 122-132.

7. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие / А.П. Калашников и др. – 3-е изд. перераб. и доп. – М.: Колос, 2003. – 456 с.

References

1. Kondrakhin I.P. Metody veterinarnoy klinicheskoy laboratornoy diagnostiki. – M.: Kolos, 2004. – 240 s.
2. Eydrigevich E.V., Raevskaya V.V. Interer selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. – M.: Kolos, 1978. – 486 s.
3. Trebukhov A.V. Obmen veshchestv pri ketoze i sposoby ego korrektsii // Agramaya Rossiya. – 2016. – № 11. – S. 5-7.
4. Trebukhov A.V., Elenshleger A.A., Kovalev S.P. Ketz molochnykh korov: monografiya. – Barnaul, 2016. – S. 16-20.
5. Fisinin V., Suray P. Prirodnye mineraly v kormlenii zhivotnykh i ptitsy // Zhivotnovodstvo Rossii. – 2009. – № 9. – S. 62-63.
6. Lang N. Kobalt. In: Schwiegk H., Turba F. (eds) Radioactive Isotopes in Physiology Diagnostics and Therapy / Kunstliche Radioaktive Isotope in Physiologie Diagnostik und Therapie. – Springer, Berlin, Heidelberg. – 1961. – P. 122-132.
7. Normy i ratsiony kormleniya selskokhozyaystvennykh zhivotnykh: spravochnoe posobie / A.P. Kalashnikov i dr. – 3-e izd. pererab. i dop. – M.: Kolos, 2003. – 456 s.



УДК 636.294:636.082.13:665.529.82:591.134.(571.15)

Л.В. Растопшина, Д.А. Казанцев
L.V. Rastopshina, D.A. Kazantsev

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ С ПАНТОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ МАРАЛОВ

THE STUDY OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BLOOD INDICES AND VELVET ANTLER PRODUCTION OF MARALS

Ключевые слова: маралы, лейкоциты, эритроциты, биохимия, сыворотка крови, возраст, корреляционная связь, пантовая продуктивность.

Keywords: maral (*Cervus elaphus sibiricus*), white blood cells (WBC), red blood cells (RBC), biochemistry, blood serum, age, correlation, velvet antler production.

Проведены исследования по выявлению взаимосвязи показателей крови рогачей и пантовой продуктивности. Установлено, что у маралов с двух до девяти лет масса сырых пантов увеличилась на 80,5%, а с трёхлетнего до девятилетнего возраста рогачей масса левого и правого панта возросла на 65,0%. Длина ствола пантов с 2009 по 2016 гг. увеличилась на 94,2%, а обхват повысился на 80,0%. В изучаемой группе маралов в период срезки пантов количество эритроцитов в крови составляет $9,2 \cdot 10^{12}/л$, что соответствует нижнему уровню физиологической нормы для маралов. Лейкоцитов в крови рогачей содержится $4,5 \cdot 10^9/л$, что выше нижней нормы на 15,5%. Кальций и фосфор в сыворотке крови у маралов-рогачей находится в пределах физиологической нормы – 2,61 и 2,15 ммоль/л соответственно. Общий белок составляет $79,1 \pm 1,17$ г/л, резервная щелочность – $140,3 \pm 0,12$ ммоль/л. При выявлении взаимосвязи между уровнем эритроцитов и массой сырых пантов рогачей установлена положительная средней силы корреляция 0,46, длиной ствола – умеренная положительная 0,34, а обхватом ствола – очень слабая отрицательная 0,1 ($p < 0,001$). Коэффициент корреляции между количеством лейкоцитов в крови и массой сырых пантов их длиной и толщиной составляет $r =$ от +0,28 до +0,30 соответственно, что определяет слабую положительную связь при $p < 0,001$. Таким образом, установлено, что у всех рогачей показатели крови соответствуют физиологической норме, следовательно, нарушений в обмене веществ у данной группы оленей не наблюдается, то есть животные здоровы. При выявлении взаимосвязи морфологических показателей крови с пантовой продуктивностью рогачей отмечаем, что количество эритроцитов в крови маралов в период срезки пантов находится в большей взаимосвязи с массой сырых пантов, чем с содержанием лейкоцитов.

The studies to reveal the relationship between the blood indices of maral stags and their velvet antler production was carried out. It was found in marals of the age from two to nine years the weight of raw antlers increased by 80.5%; and from three to nine years, the weight of the left and right antlers increased by 65.0%. From 2009 through 2016, the length of antler beam increased by 94.2%, and the circumference increased by 80.0%. During antler cutting time, the studied group of marals had the RBC count of $9.2 \cdot 10^{12} L$ which corresponds to the lower level of the physiological standard for marals. The maral stags had the WBC count of $4.5 \cdot 10^9 L$ which was by 15.5% higher than the lower level. The content of calcium and phosphorus in the blood serum of stag marals was within the physiological range and amounted to 2.61 and 2.15 mmol L, respectively. The total protein content amounted to 79.1 ± 1.17 g L, and alkaline reserve – to 140.3 ± 0.12 mmol L. When studying the relationship between the RBC count and the weight of raw antlers of maral stags, intermediate direct correlation of 0.46 was found; between the RBC count and antler beam length – intermediate direct correlation of 0.34; and between the RBC count and antler beam circumference – very weak indirect correlation of 0.1 ($p < 0.001$). The coefficient of correlation between the WBC count and raw antler weight, antler beam length and circumference is from $r = +0.28$ to $r = +0.30$, respectively, which determines a weak direct correlation at $p < 0.001$. It was found that the blood indices in all maral stags corresponded to the physiological standard, therefore, there were no metabolic disorders in this group of deer; the animals were healthy. The study of the relationship between the blood morphological indices and velvet antler production of maral stags revealed that the RBC count in marals during antler cutting time was more related to raw antler weight than to the WBC count.

Растопшина Лариса Викторовна, к.с.-х.н., доцент, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Казанцев Дмитрий Александрович, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Rastopshina Larisa Viktorovna, Cand. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University. E-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Kazantsev Dmitriy Aleksandrovich, post-graduate student, Altai State Agricultural University. E-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Введение

Пантовое оленеводство – уникальная отрасль животноводства, занимающая разведением пантовых оленей: это марал, пятнистый олень и изюбрь. Оно способно осуществлять важную роль в оздоровлении населения России на основе производства сырья природного происхождения, необходимого для изготовления высокоэффективных, безопасных лечебных и оздоровительных препаратов.

Высокая пантовая продуктивность маралов обусловлена и неразрывно связана с интенсивным течением процессов обмена веществ в органах и системах. Морфологический и биохимический состав крови изменяется в зависимости от возраста, условий кормления и содержания, свидетельствуя о процессах, происходящих в организме. Изучая данные показатели, можно в определенной степени судить о физиологическом состоянии рогачей и их взаимосвязи с пантовой продуктивностью.

Цель исследования – выявить взаимосвязь показателей крови маралов рогачей с пантовой продуктивностью.

В задачи входило:

- 1) определить массу, длину и толщину сырых пантов в возрастном аспекте маралов;
- 2) провести анализ морфологических и биохимических показателей крови рогачей в период срезки пантов и установить их физиологическое состояние;
- 3) выявить взаимосвязь между массой, длиной, толщиной сырых пантов и гематологическими показателями.

Методика исследования

Исследование проведено в Сельскохозяйственном производственном кооперативе племенном заводе «Абайский» Усть-Коксинского района Республики Алтай в 2016 г. Объектом исследования определена группа рогачей 2007 г. рождения в количестве 507 гол. В работе использовались данные зоотехнического,

племенного учета, используемые в мараловодстве. Масса пантов определялась на весах с точностью до 0,1 г, кг. Морфометрию пантов устанавливали методом взятия промеров мерной лентой с точностью до 0,5 см:

- длина ствола измеряется по задней стороне, от среза до верхушки (лента прикладывается к изгибам ствола);
- толщина ствола – между ледяным и средним отростками в наиболее тонком месте.

Взятие крови производилось у 20 маралов-рогачей из яремной вены до кормления после срезки пантов.

Для методики определения эритроцитов и лейкоцитов в камере Горяева использовались рекомендации И.П. Битюкова [2].

Подсчет количества эритроцитов проводили в камере Горяева на микроскопе LEVENHUK 070L при малом (окуляр 10^x; объектив 8^x) увеличении микроскопа в пяти больших квадратах.

Число эритроцитов определяли по формуле:

$$X = (H \times 4000 \times 200 / 80).$$

Лейкоциты считали на этом же микроскопе в камере Горяева под малым увеличением в 100 больших нерасчерченных квадратах по формуле:

$$X = (H \times 4000 \times 20 / 1600) [3].$$

Исследования биохимических показателей сыворотки крови проведены в лаборатории на станции по борьбе с болезнями животных Усть-Коксинского района.

Для биохимических исследований использовали сыворотку крови с изучением следующих показателей:

- резервная щелочность – по методу Раевского, ммоль/л;
- общий белок – биуретовым методом, с использованием реагентов фирмы Vital Diagnostics, г/л;
- кальций – унифицированным колориметрическим методом при помощи реагентов фирмы Vital Diagnostics, ммоль/л;
- фосфор – молибдатным UV-методом без депротеинизации с использованием реагентов фирмы Vital Diagnostics, ммоль/л.

Все полученные статистические данные подвергнуты биометрической обработке с использованием программы MS Excel [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Масса сырых пантов рогачей неразрывно связана с возрастом животных. Так, при увеличении возраста маралов наблюдается динамика на повышение пантовой продуктивности (рис. 1) [7].

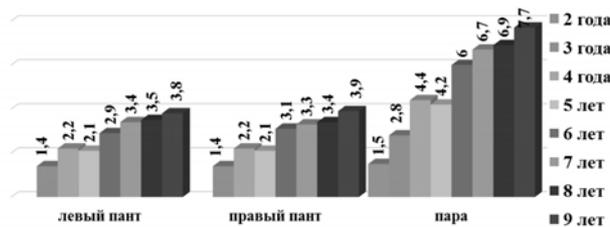


Рис. 1. Масса сырых пантов в зависимости от возраста маралов, кг

Анализируя данные рисунка 1, можно сказать, что с двух до девяти лет маралов масса сырых пантов увеличилась на 80,5%, а с трёхлетнего до девятилетнего возраста рогачей масса левого и правого панта возросла на 65,0%.

У маралов-рогачей, обладающих более длинными линейными промерами сырых пантов, а именно длиной и толщиной ствола, отмечается высокая пантовая продуктивность [4]. Длина и обхват ствола сырых пантов маралов в зависимости от возраста представлены на рисунке 2.

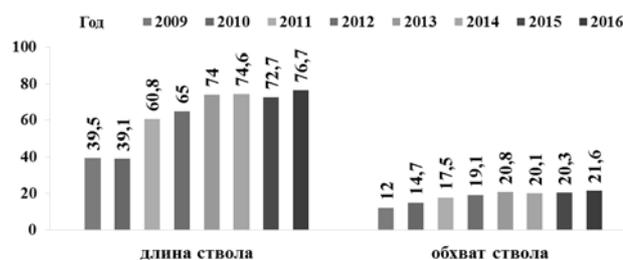


Рис. 2. Длина и обхват ствола сырых пантов маралов в зависимости от возраста, см

Длина ствола (рис. 2) является самым изменчивым линейным промером сырых пантов, так с 2009 по 2016 гг. она увеличилась на 94,2%, а обхват ствола повысился на 80,0%.

В период срезки пантов у маралов поддерживается относительно высокий и стабильный уровень морфологических показателей крови, что является вполне закономерно для пантовых оленей (табл. 1).

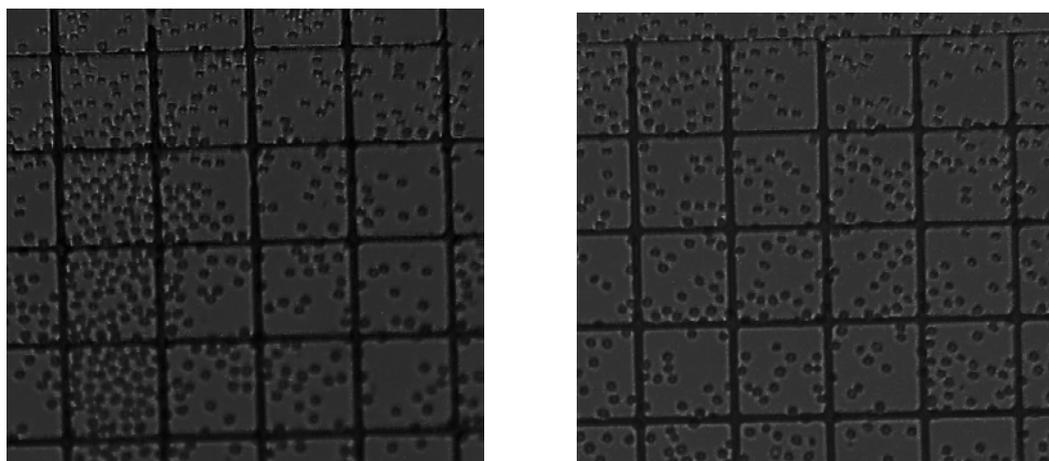
Из данных таблицы 1 следует, что в изучаемой группе маралов количество эритроцитов в крови составляет $9,2 \cdot 10^{12}/л$, что соответствует нижнему уровню физиологической нормы для маралов-рогачей. Также установлено, что с возрастом оленей число эритроцитов в крови уменьшается (рис. 3).

Таблица 1

Морфологические показатели крови маралов в период срезки пантов

Показатель, $10^{12}/л$	Количество голов	Значение	Физиологическая норма для маралов-рогачей*
Эритроциты	20	$9,2 \pm 0,82$	9,2-12,1
Лейкоциты	20	$4,5 \pm 0,37$	3,8-13,1

Примечание. *Физиологическая норма для маралов-рогачей [6].



а

б

Рис. 3. Изображение эритроцитов при подсчете в камере Горяева у рогачей 7 и 9 лет, $10^{12}/л$ (микроскоп LEVENHUK 070L окуляр 10 \times ; объектив 8 \times): а – возраст рогача 7 лет; б – возраст рогача 9 лет

Таблица 2

Биохимические показатели сыворотки крови маралов в период срезки пантов

Показатель, ммоль/л	Значение	Физиологическая норма для маралов-рогачей*
Кальций,	2,61 \pm 0,006	2,63-2,77
Фосфор	2,15 \pm 0,008	1,80-2,20
Общий белок	79,1 \pm 1,17	67-94
Резервная щелочность	140,3 \pm 0,12	100-200

Примечание. *Физиологическая норма для маралов-рогачей [6].

Число эритроцитов $10^{12}/л$ (рис. 3) у семилетних животных находится на уровне $10,5\pm 1,78$, а у девятилетних – $8,6\pm 0,88$, разница составляет 18,1%.

Лейкоцитов в крови маралов (табл. 1) содержится $4,5\cdot 10^9/л$, что выше нижней нормы на 15,5%.

По изучаемым форменным элементам крови у рогачей в период срезки пантов видно, что они не выходят за пределы физиологической нормы.

Определение биохимического состава крови является необходимым условием при проведении селекционной работы в животноводстве [1].

Биохимические показатели сыворотки крови 20 маралов в нашем исследовании представлены в таблице 2.

В ходе исследования (табл. 2) выявлено, что кальций в сыворотке крови оленей находится в пределах физиологической нормы $2,61\pm 0,01$ ммоль/л. В изучаемой группе животных фосфор в сыворотке крови составляет $2,15\pm 0,01$ ммоль/л, что превышает нижнюю границу нормы на 0,3 ммоль/л.

Белки выполняют существенную роль в физиологических процессах, протекающих в организме животных. Общий белок в крови рогачей находится на уровне $79,1\pm 1,17$ г/л, резервная щелочность – $140,3\pm 0,12$ ммоль/л.

Проведя анализ биохимических показателей сыворотки крови маралов, установлено, что они соответствуют физиологической норме, следовательно, нарушений в обмене веществ у данной группы оленей

нет. Это свидетельствует о том, что животные здоровы.

Для установления взаимосвязи количества эритроцитов с массой, длиной и толщиной ствола сырых пантов был рассчитан коэффициент корреляции, представленный на рисунке 4.

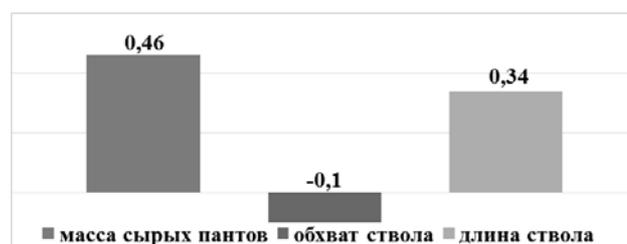


Рис. 4. Взаимосвязь количества эритроцитов с массой, длиной и обхватом ствола сырых пантов, r

При выявлении взаимосвязи между уровнем эритроцитов и массой сырых пантов рогачей (рис. 4) установлена положительная средней силы корреляция 0,46, длиной ствола – умеренная положительная 0,34, а обхватом ствола – очень слабая отрицательная 0,1 ($p < 0,001$).

При анализе данных рисунка 5 видно, что коэффициент корреляции между количеством лейкоцитов в крови и массой сырых пантов их длиной и толщиной составляет $r =$ от +0,28 до +0,30 соответственно, что определяет слабую положительную связь при $p < 0,001$.

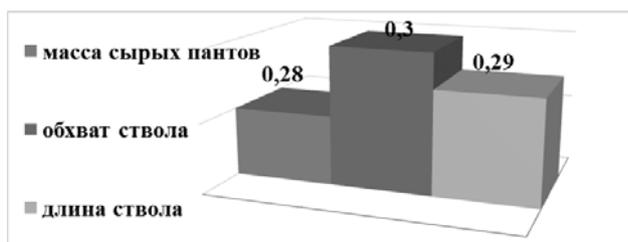


Рис. 5. Взаимосвязь количества лейкоцитов с массой, длиной и обхватом ствола сырых пантов, r

Заключение

С двух до девяти лет масса сырых пантов увеличилась на 80,5%, а с трёхлетнего до девятилетнего возраста рогачей масса левого и правого панта возросла на 65,0%. Длина ствола с 2009 по 2016 гг. увеличилась на 94,2%, а обхват повысился на 80,0%.

Уровень эритроцитов и лейкоцитов в крови составляет $9,2 \cdot 10^{12}/л$, $4,5 \cdot 10^9/л$ соответственно, что является физиологической нормой для маралов.

Количество эритроцитов ($10^{12}/л$) у семилетних животных находится на уровне $10,5 \pm 1,78$, а у девятилетних – $8,6 \pm 0,88$, разница составляет 18,1%. Кальций и фосфор в сыворотке крови у маралов-рогачей находятся в пределах физиологической нормы – 2,6 и 2,1 ммоль/л соответственно. Общий белок составляет $79,1 \pm 1,17$ г/л, резервная щелочность – $140,3 \pm 0,12$ ммоль/л.

Проведя анализ гематологических и биохимических данных сыворотки крови маралов, установлено, что они соответствуют физиологической норме, следовательно, нарушений в обмене веществ у данной группы оленей нет. Это свидетельствует о том, что животные здоровы.

При выявлении взаимосвязи между уровнем эритроцитов и массой сырых пантов рогачей установлена положительная средней силы корреляция 0,46, длиной ствола – умеренная положительная 0,34, а обхватом ствола – очень слабая отрицательная 0,1 ($p < 0,001$). Коэффициент корреляции между количеством лейкоцитов в крови и массой сырых пантов их длиной и толщиной составляет $r =$ от +0,28 до +0,30 соответственно, что определяет слабую положительную связь при $p < 0,001$.

Таким образом, при выявлении взаимосвязи морфологических показателей крови с пантовой продуктивностью рогачей отмечаем, что количество эритроцитов в крови маралов в период срезки пантов, находится в большей взаимосвязи с массой сырых пантов, чем с содержанием лейкоцитов.

Библиографический список

1. Афанасьева А.И., Буц Н.Ю., Катаманов С.Г. Белковый состав сыворотки крови овец западно-сибирской мяс-

ной породы в зависимости от сезона рождения // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2012. – № 2 (88). – С. 66-70.

2. Битюков И.П., Лысов В.Ф., Сафонов Н.А. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных. – М.: Агрпромпиздат, 1990. – 256 с.

3. Бурцева С.В., Рудишин О.Ю. Современные биологические и биохимические методы исследования в зоотехнии: учебное пособие. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2014. – 215 с.

4. Казанцев Д.А., Растопшина Л.В. Изучение взаимосвязи линейных промеров пантов с возрастом маралов абайской линии алтае-саянской породы // Аграрная наука – сельскому хозяйству: сб. ст. IX Междунар. науч.-практ. конф. (6-7 февраля 2017 г.); в 3 кн. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – Кн. 3. – С. 129-131.

5. Коростелева Н.И., Кондрашкова И.С., Рудишина Н.М., Камардина И.А. Биометрия в животноводстве. – Барнаул: Изд-во АГАУ. 2009. – 210 с.

6. Нормативные показатели крови пантовых оленей, прогнозирование пантовой продукции рогачей в зависимости от гормонального статуса: рекомендации / РАСХН, Сиб. отд-ние, ВНИИПО. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2004. – 17 с.

7. Растопшина Л.В., Казанцев Д.А., Челых В.А., Туртуева Г.О. Изучение связи возраста маралов алтае-саянской породы с массой сырых пантов и их промерами // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 5 (151). – С. 95-99.

References

1. Afanaseva A.I., Buts N.Yu., Katamanov S.G. Belkovyy sostav syvorotki krovi ovets zapadno-sibirskoy myasnoy porody v zavisimosti ot sezona rozhdeniya // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2012. – № 2 (88). – S. 66-70.

2. Bityukov I.P., Lysov V.F., Safonov N.A. Praktikum po fiziologii selskokhozyaystvennykh zhivotnykh. – M.: Agropromizdat, 1990. – 256 s.

3. Burtseva S.V., Rudishin O.Yu. Sovremennye biologicheskie i biokhimicheskie metody issledovaniya v zootekhnii: uchebnoe posobie. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2014. – 215 s.

4. Kazantsev D.A., Rastopshina L.V. Izuchenie vzaimosvyazi lineynykh promerov pantov s vozrastom maralov abayskoy linii altaesayanskoy porody // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey v 3 kn. / IX Mezhdunar. nauch.- prakt. konf. (6-7 fevralya 2017 g.). – Barnaul: Izd-vo RIO AGAU, 2017. – Kn. 3. – S. 129-131.

5. Korosteleva N.I., Kondrashkova I.S., Rudishina N.M., Kamardina I.A. Biometriya v zhivotnovodstve. – Barnaul: Izd-vo AGAU. 2009. – 210 s.

6. Normativnye pokazateli krovi pantovykh oleney, prognozirovaniye pantovoy produktsii rogachey v zavisimosti ot gormonalnogo statusa: rekomendatsii / RASKhN, Sib. otd-nie, VNIPO. – Barnaul: Izd-vo AGAU, 2004. – 17 s.

7. Rastopshina L.V., Kazantsev D.A., Chelakh V.A., Turtueva G.O. Izuchenie svyazi vozrasta maralov altaesayanskoy porody s massoy sryrykh pantov i ikh promerami // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – № 5 (151). – S. 95-99.

