

6. Kalyuzhnyy, I.I. Kliniko-morfologi-cheskie izmeneniya v organizme telyat pri zabolevanii bronkhopnevmoniey / Kalyuzh-nyy I.I., Barinov N.D., Kalyuzhnyy S.I., Avdeenko V.S. – Voronezh, 2006. – S. 335.

7. Danilov, S.Yu. Respiratornye zabolevaniya telyat v promyshlennom zhivotnovodstve / S.Yu. Danilov // Veterinariya. – 2011. – No. 3. – S. 12-15.

8. Zhukov, M.S. Funktsionalno-metabolicheskie narusheniya u telyat pri bronkhopnevmonii v period rekonvalesntsentsii i ikh farmakoterapevticheskaya korrektsiya: avtoref. dis. ... kand. vet. nauk: 16.00.04 / Zhukov Maksim Sergeevich. – Voronezh, 2017. – 19 s.

9. Magomedov, M.Z. Bronkhopnevmoniya telyat, ee patogenez, funktsionalnaya morfologiya i farmakoterapiya kompozitsionnymi prolongirovannymi preparatami: avtoref. dis. ...

dok. vet. nauk: 6.00.02, 16.00.04 / Magomedov Mustafa Zakarevich. – Moskva, 2007. – 41 s.

10. Milshteyn, I.M. Biologicheskaya bezopasnost pri ostrykh respiratornykh zabolevaniyakh krupnogo rogatogo skota v selskokhozyaystvennykh predpriyatiyakh Uralskogo ekonomicheskogo rayona v usloviyakh VTO / I.M. Milshteyn, O.G. Petrova // Agrarnoe obrazovanie i nauka. – 2013. – No. 1.

11. Profirev, I.A. Profilaktika nespetsificheskoy bronkhopnevmonii u telyat / I.A. Profirev, A.K. Mironenko // Veterinariya. – 2007. – No. 1. – S. 42-46.

12. Shipitsyn, A.G. Razrabotka kompleksnoy sistemy meropriyatiy po diagnostike, preduprezhdeniyu i farmakoterapii bronkhopnevmonii telyat v usloviyakh Severnogo Kavkaza: avtoref. dis. ... doktora. vet. nauk: 16.00.04 / Shpitsyn Aleksandr Grigorevich. – Krasnodar, 2001. – 50 s.



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

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

АНАЛИЗ ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У МАРАЛОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА И ПАНТОВОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

THE ANALYSIS OF PROTEIN METABOLIC INDICES IN MARALS DEPENDING ON THE AGE AND VELVET ANTLER PRODUCTION

Ключевые слова: маралы, панты, возраст, общий белок, альбумины, глобулины, кровь, сывотка крови, биохимия.

Приводятся результаты анализа показателей белкового обмена у маралов-рогачей в зависимости от возраста и пантовой продуктивности. В ходе эксперимента установлено, что общий белок и его фракции соответствуют физиологической норме для маралов-рогачей. С возрастом оленей и увеличени-

ем массы сырых пантов отмечен более интенсивный белковый обмен. Установлено повышение общего белка в сывотке крови у животных 7-8 лет до 86,94 г/л, что характерно для этого вида. Наиболее интенсивный рост пантов оленей наблюдается у маралов до 8-летнего возраста, затем скорость роста заметно снижается, что подтверждается уменьшением общего белка на 6,1% у маралов-рогачей 9-12 лет. Показатели сывоточных альбуминов у всех исследованных животных находились в преде-

лах физиологической нормы, но различались в зависимости от возраста. Так, с 4 до 12 лет уменьшение альбуминов произошло на 5,8%, что связано с незначительным снижением интенсивности метаболизма животных. Так, у оленей со средней массой пантов происходит увеличение общего белка в сыворотке крови по сравнению с высокой на 4,2% и низкой продуктивностью – на 9,1%. Уровень альбуминов в сыворотке крови у маралов с высокой массой пантов превосходит данный показатель со средней и низкой продуктивностью на 8,7 и 4,9% соответственно. Концентрация глобулинов также повышается в зависимости от увеличения массы пантов. У маралов со средней массой сырых пантов значение глобулинов в составе крови 39,26 г/л, что выше, чем с низкой и высокой массой пантов, на 25,5 и 21,1% соответственно. Степень изменчивости белка и его фракций в зависимости от уровня продуктивности от низкой 7% до высокой 32%. Все вышеперечисленные показатели у маралов варьируют в пределах физиологической нормы, что свидетельствует о стабильном гомеостазе.

Keywords: *maral (Cervus elaphus sibiricus), velvet antlers, age, total protein, albumins, globulins, blood, blood serum, biochemistry.*

The results of the analysis of protein metabolic indices in maral stags depending on the age and velvet antler production are discussed. The experiment revealed that the total protein and its fractions corresponded to

the physiological standard for maral stags. More intensive protein metabolism was revealed with maral age and increasing weight of raw velvet antlers. Increase of the total protein in blood serum of 7-8 year-old animals to 86.94 g L was revealed; this was typical for the species. The most intensive growth of deer velvet antlers was observed in marals up to the age of 8 years; then the growth rate decreased significantly and that was confirmed by 6.1% decrease of the total protein in 9-12 year-old maral stags. The albumin values in blood serum in all the studied animals were within the physiological standard but they varied depending on the age. The albumin values decreased by 5.8% from the age of 4 to 12 years; that was associated with a slight decrease of the animal metabolic intensity. In maral stags with the average antler weight, there was increase of the total protein in the blood serum as compared to high antler weight by 4.2% and low weight - by 9.1%. The level of albumins in the blood serum of marals with high antler weight exceeds that of the marals with average and low weight by 8.7 and 4.9%, respectively. The concentration of globulins also increases depending on the increase of velvet antler weight. In marals with the average raw antler weight, the value of globulins in blood made 39.26 g L; that was higher than that of marals with low and high antler weight by 25.5 and 21.1%, respectively. The degree of variability of the protein and its fractions varied depending on the level of productivity from low (7%) to high (32%) productivity. All the above indices in marals vary within the physiological standard which was indicative of stable homeostasis.

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

Казанцев Дмитрий Александрович, аспирант, Алтайский государственный аграрный университет. E-mail: kaz.d.a@yandex.ru.

Челак Виктор Авангардович, к.с.-х.н., председатель правления, СПК ПЗ «Абайский», Усть-Коксинский р-н, Республика Алтай. 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: kaz.d.a@yandex.ru.

Chelakh Viktor Avangardovich, Cand. Agr. Sci., Chairman, SPK PZ "Abayskiy", Ust-Koksinskiy District, Republic of Altai. E-mail: rastopshinaasau@mail.ru.

Введение

Ежегодный рост рогов, являющихся вторичным половым признаком, и активная линька шерстного покрова у оленей в весенний период года требуют больших затрат энергии [1].

Для этого необходима мобилизация деятельности всех систем, регулирующих разные виды обмена. Интенсивность обменных процессов в организме оленей по сезонам

претерпевает значительные изменения. У взрослых самцов марала самый активный обмен веществ наблюдается весной, что также совпадает с периодом роста пантов [2].

Кровь чрезвычайно тонко реагирует на различные изменения функциональной деятельности органов и тканей, происходящих в организме и нередко по изменению биохимического состава крови можно судить в це-

лом о жизнедеятельности животного [3]. В связи с чем стоит проводить исследования биохимических показателей крови, таких как общий белок, альбумины и глобулины, для контроля состояния здоровья, обмена веществ и окислительно-восстановительных реакций, протекающих в организме маралов в самый ответственный летний период.

Цель исследования – провести анализ биохимических показателей крови (общий белок, альбумины и глобулины), в зависимости от возраста и пантовой продуктивности рогачей-маралов в период панторезной компании.

Достижение поставленной цели требует решения следующих **задач**:

- 1) изучить показатели белкового обмена у исследуемой группы рогачей;
- 2) определить уровень общего белка и его фракций в зависимости от возраста и пантовой продуктивности маралов.

Методика исследования

Исследование проведено в СПК ПЗ «Абайский» Усть-Коксинского района Республики Алтай в 2019 г. В работе представлен анализ биохимических показателей крови рогачей: белок, альбумины, глобулины. У 35 гол. самцов маралов во время панторезной компании утром брали кровь из ярёмной вены в стерильные вакуумные пробирки. Концентрация общего белка, альбуминов и глобулинов в сыворотке крови изучена на анализаторе BioChemSA с использованием диагностических наборов реагентов фирмы «Vital» в лаборатории на кафедре общей биологии, биотехнологии и разведение животных ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ с использованием методик, изложенных в учебно-

методическом пособии «Современные методы исследования биохимических показателей крови» [4]. Статистическая обработка цифровых данных проводилась с помощью метода вариационной статистики на персональном компьютере в программе STATISTICA 10.0.

Результаты исследования и их обсуждение

Известно, что белок в организме рогачей оказывает непосредственное влияние на массу пантов, так как на их рост и развитие организмом животного тратится большое количество питательных веществ. Полученные в нашем исследовании значения по содержанию в сыворотке крови маралов-рогачей общего белка и его фракции представлены в таблице 1.

Из анализа данных таблицы 1 следует, что уровень белкового обмена у 35 гол. животных соответствует физиологической норме, при содержании общего белка в пределах 67-94 г/л. Следует отметить, что на момент срезки пантов у рогачей общий белок находится на довольно высоком и стабильном уровне 83,89 г/л.

Также определено, что альбуминов в сыворотке крови маралов находится больше, чем глобулинов, и их соотношение составляет $1,75 \pm 0,133$, при средней массе сырых пантов 6,4 кг. По данным С.Н. Зыкович, Н.М. Бессоновой (2017), уровень общего белка в крови рогачей составлял 69,6-83,4 г/л [5]. В ранее проведенных исследованиях Л.В. Рас-топшиной, Д.А. Казанцева (2018) отмечается содержание общего белка в период срезки пантов у маралов $79,1 \pm 1,17$ г/л [6].

Таблица 1

Показатели белкового обмена у исследуемой группы рогачей

Количество голов	Белок, г/л			А/Г	Масса сырых пантов, кг
	общий	альбумины	глобулины		
35	$83,89 \pm 1,375$	$50,63 \pm 1,682$	$33,26 \pm 1,898$	$1,75 \pm 0,133$	$6,4 \pm 0,27$

В крови животных немаловажная роль принадлежит белкам, которые участвуют в физиологических процессах организма. С изменением белкового состава крови изменяются уровень и интенсивность обмена азота в организме, что влияет на рост и развитие животных. Альбумины и глобулины – белки сыворотки крови, выполняющие важные функции в организме. Альбумины растворяют и транспортируют анионы, переносят растворимые промежуточные продукты обмена от одной ткани к другой и создают коллоидно-осмотическое давление крови. Глобулины транспортируют питательные вещества и защищают организм от неблагоприятных факторов внешней среды [7].

Альбумины и глобулины являются двумя основными типами белков, присутствующих в сыворотке крови у животных. Данные по белковому обмену у самцов маралов в зависимости от возраста представлены в таблице 2.

Из данных таблицы 2 следует, что отмечается рост общего белка в крови у животных 7-8 лет до 86,94 г/л, потому что наиболее интенсивное развитие наблюдается у маралов до 8-летнего возраста. Затем ско-

рость роста заметно снижается, что подтверждается уменьшением общего белка на 6,1% у маралов-рогачей 9-12 лет. Показатели сывороточного альбумина у всех исследованных животных находились в пределах физиологической нормы, но различались в зависимости от возраста. Так, с 4 до 12 лет уменьшение альбуминов произошло на 5,8%, что связано с незначительным снижением интенсивности метаболизма у животных. Также определено, что с возрастом у маралов в сыворотке крови происходит увеличение концентрации глобулинов. Это, возможно, связано с повышением продуктивных качеств рогачей, так как основным компонентом в строении пантов является белок.

Кровь – достаточно лабильная среда, что существенно повышает адаптационные свойства животного к изменяющимся условиям внешней среды [8]. Белки сыворотки крови животных имеют большое значение для синтеза компонентов, формирующих и обуславливающих их продуктивные качества [9]. В нашем исследовании белковый состав крови оленей в зависимости от массы сырых пантов представлен в таблице 3.

Таблица 2

Белковый состав сыворотки крови в зависимости от возраста рогачей

Возраст маралов, лет	Белок, г/л			А/Г
	общий	альбумины	глобулины	
4-6	80,79±2,808	52,09±3,309	28,70±1,978	1,94±0,242
7-8	86,94±2,320	50,44±3,301	36,50±4,267	1,58±0,261
9-12	81,60±2,893	49,09±3,502	32,51±3,362	1,66±0,229

Таблица 3

Белковый состав сыворотки крови в зависимости от массы сырых пантов маралов

Весовая категория пантов	Масса сырых пантов, кг	Белок, г/л			А/Г
		общий	альбумины	глобулины	
Низкая	3,2-6,0	79,96±1,692	50,71±2,400	29,25±1,634	1,85±0,185
Средняя	6,1-7,6	87,93±2,878	48,67±5,055	39,26±4,765	1,44±0,300
Высокая	8,3-9,8	84,26±4,961	53,30±2,636	30,96±4,231	1,86±0,302

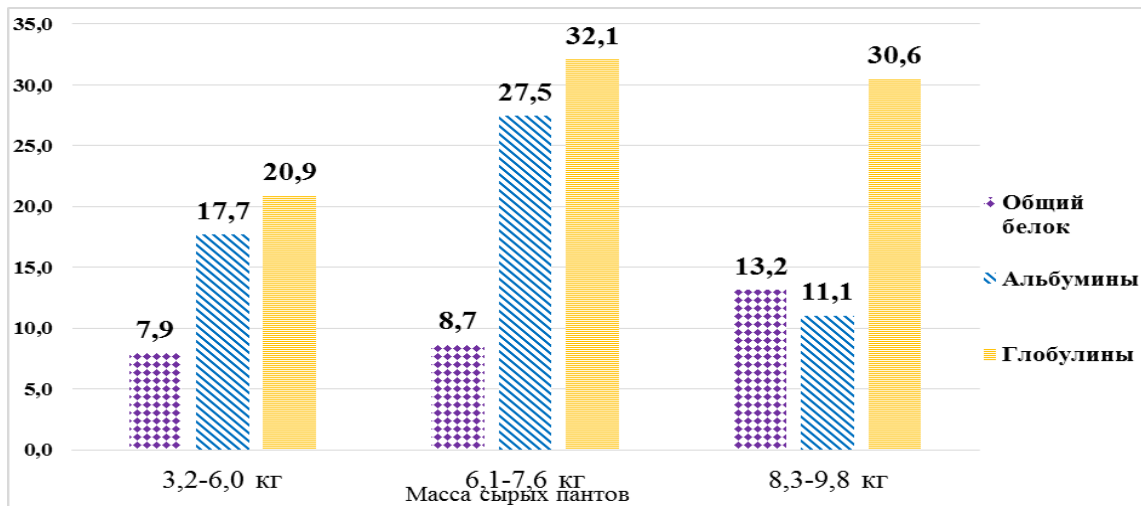


Рис. Коэффициент вариации общего белка и его фракции в зависимости от массы сырых пантов, %

С увеличением массы сырых пантов у маралов происходит рост количества общего белка в сыворотке крови (табл. 3). Следовательно, повышаются обменные процессы в организме рогачей, связанные с ростом и формированием пантов. Так, в нашем исследовании у оленей с массой пантов 6,1-7,6 кг уровень общего белка составил 87,93 г/л, что больше на 9,1 и 4,2%, чем у рогачей с массой пантов 3,2-6,0 и 8,3-9,8 кг соответственно. Уровень альбуминов у маралов с высокой массой пантов превосходит данный показатель со средней и низкой продуктивностью на 8,7 и 4,9% соответственно. Анализируя количество глобулинов в сыворотке крови у самцов маралов, отмечена динамика на повышение в зависимости от увеличения массы пантов. Вероятно, это обусловлено транспортной функцией этих белков в организме животных и при повышении массы пантов рогачей усиливается данная биологическая их закономерность. У рогачей со средней массой сырых пантов в составе крови наибольшие показатели глобулинов – 39,26 г/л, что выше, чем с низкой и высокой массой пантов, на 25,5 и 21,1% соответственно.

Коэффициент вариации является числом относительным и позволяет сравнить между собой изменчивость различных признаков в разных совокупностях. Коэффици-

ент вариации показателей белкового обмена у маралов в зависимости от массы сырых пантов представлен на рисунке.

Из данных рисунка видно, что общий белок у маралов в изучаемых весовых категориях пантов характеризуется низкой степенью изменчивости признака $C_v = 7-13\%$. Альбумины у маралов с массой пантов от 3,2 до 7,6 кг обладают средней вариабельностью, но у высокопродуктивных животных она снижается $C_v = 11,1\%$. Коэффициент вариации глобулинов у маралов с низкой массой пантов имеет среднюю степень изменчивости – 20,9%. Отмечена тенденция, что с увеличением массы пантов повышается вариативность глобулинов в сыворотке крови рогачей до 32%.

Заключение

Анализ данных по содержанию сывороточных белков маралов показал определенную их лабильность в зависимости от возраста маралов и пантовой продуктивности. Установленные породные особенности показателей общего белка его фракций в сыворотке крови маралов можно использовать как для более углубленного познания их физиологии, так и при разработке мер по дальнейшему совершенствованию племенных и продуктивных качеств рогачей.

Библиографический список

1. Грибанова, О. Г. Сезонные изменения структуры клубочковой зоны надпочечников самок марала / О. Г. Грибанова. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – № 8 (154). – С. 124-127.
2. Овчаренко, Н. Д. Сезонная динамика структурно-функционального состояния надпочечных желез благородного оленя (*Cervus elaphus sibiricus*, *Artiodactyla*, *Cervidae*) / Н. Д. Овчаренко, О. Г. Грибанова. – Текст: непосредственный // Зоологический журнал. – 2016. – Т. 95, № 4. – С. 484-489.
3. Афанасьева, А. И. Динамика показателей белкового обмена в крови лактирующих овцематок западно-сибирской мясной породы при применении препарата «Монклавит-1» / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 6 (176). – С. 84-88.
4. Современные методы исследования биохимических показателей крови / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, Е. Н. Пшеничникова [и др.]: учебно-методическое пособие. – Барнаул, 2018. – 274 с. – Текст: непосредственный.
5. Зыкович, С. Н. Использование шрота облепихового активированного в качестве кормовой добавки для маралов-рогачей / С. Н. Зыкович, Н. М. Бессонова, И. А. Иванов, Н. С. Петрусева. – Текст: непосредственный // Аграрная наука - сельскому хозяйству: сборник статей в 3 книгах / IX Международная научно-практическая конференция (7-8 февраля 2017 г.). – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2017. – Кн. 3. – С. 123-125.
6. Растопшина, Л. В. Исследование взаимосвязи показателей крови с пантовой продуктивностью маралов / Л. В. Растопшина, Д. А. Казанцев. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 1 (159). – С. 115-120.
7. Афанасьева, А. И. Влияние пробиотика «Ветом 4.24» и сорбента «Полисорб ВП» на морфологические и биохимические показатели крови телят кулундинского типа красной степной породы / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, К. В. Журко. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (163). – С. 106-112.
8. Слобожанин, Д. М. Гематологические показатели крови маралов алтае-саянской породы в условиях западной Сибири / Д. М. Слобожанин, В. Л. Петухов. – Текст: непосредственный // Проблемы биологии, зоотехнии и биотехнологии: сборник трудов научно-практической конференции научного общества студентов и аспирантов биологического факультета (г. Новосибирск, 18 декабря 2017 г.) / Новосибир. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2018. – С. 101-103.
9. Казанцев, Д. А. Выявление взаимосвязи биохимических показателей сыворотки крови с пантовой продуктивностью маралов – Текст: непосредственный / Д. А. Казанцев. – Текст: непосредственный // Научно-образовательный потенциал молодёжи в решении актуальных проблем XXI века: научный журнал. – Ачинск: Изд-во Краснояр. гос. аграр. ун-т, Ачинский ф-л, 2018. – Вып. 6. – С. 233-236.

References

1. Gribanova O.G. Sezonnnye izmeneniya struktury klubochkovoy zony nadpocheknikov samok marala / O.G. Gribanova // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2017. – No. 8 (154). – S. 124-127.
2. Ovcharenko N.D. Sezonnaya dinamika strukturno-funktsionalnogo sostoyaniya nadpocheknykh zhelez blagorodnogo olenya (*Cervus elaphus sibiricus*, *Artiodactyla*, *Cervidae*) / N.D. Ovcharenko, O.G. Gribanova // Zoologicheskiiy zhurnal. – 2016. – T. 95. – No. 4. – S. 484-489.
3. Afanaseva A.I. Dinamika pokazateley belkovogo obmena v krovi laktiruyushchikh ov-

tsematok zapadno-sibirskoy myasnoy porody pri primenenii preparata «Monklavit-1» / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 6 (176). – S. 84-88.

4. Sovremennyye metody issledovaniya biokhimicheskikh pokazateley krovi / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev, E.N. Pshe-nichnikova, A.I. Ashenbrenner, E.A. Kronevald: uchebno-metodicheskoe posobie. – Barnaul, 2018. – 274 s.

5. Zykovich S.N. Ispolzovanie shrota oblepikhovogo aktivirovannogo v kachestve kormovoy dobavki dlya maralov-rogachey / Zykovich S.N., Bessonova N.M., Ivanov I.A., Petrusheva N.S. // Agrarnaya nauka – selskomu khozyaystvu: sbornik statey v 3 kn. / IX Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. (7-8 fev-ralya 2017 g.). – Barnaul: RIO AGAU, 2017. – Kn. 3. – S. 123-125.

6. Rastopshina L.V. Issledovanie vzaimosvyazi pokazateley krovi s pantovoy produktivnostyu maralov / L.V. Rastopshina, D.A. Kazantsev // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 1 (159). – S. 115-120.

7. Afanaseva A.I. Vliyanie probiotika «Vetom 4.24» i sorbenta «Polisorb VP» na morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi telyat kulundinskogo tipa krasnoy stepnoy porody / A.I. Afanaseva, V.A. Sa-rychev, K.V. Zhurko // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 5 (163). – S. 106-112.

8. Slobozhanin D.M. Gematologicheskie pokazateli krovi maralov altae-sayanskoй porody v usloviyakh zapadnoy Sibiri / D.M. Slobozhanin, V.L. Petukhov // Problemy biologii, zootehnii i biotekhnologii: sbornik trudov nauchno-prakticheskoy konferentsii nauchnogo obshchestva studentov i aspirantov biologo-tekhnologicheskogo fakul-teta (g. Novosibirsk, 18 dekabrya 2017 g.) / Novosib. gos. agrar. un-t. – Novosibirsk, 2018. – S. 101-103.

9. Kazantsev D.A. Vyyavlenie vzaimo-svyazi biokhimicheskikh pokazateley syvorotki krovi s pantovoy produktivnostyu maralov // Nauchno-obrazovatelnyy potentsial molodezhi v reshenii aktualnykh problem XXI veka: nauchnyy zhurnal. – Achinsk: Izd-vo Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Achinskiy f-l. – 2018. – Vyp.6. – S. 233-236.



УДК 636:294/619:616.9.579.62

Ю.Н. Романцева
Yu. N. Romantseva

ПОВЫШЕНИЕ ИНФОРМАТИВНОСТИ ПЛОТНЫХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА

INCREASING THE INFORMATIVE VALUE OF SOLID NUTRIENT MEDIA IN THE COURSE OF TUBERCULOSIS MYCOBACTERIA CULTIVATION

Ключевые слова: питательная среда, водный экстракт, информативность, хвосты, половые органы самцов маралов.

Микобактерии туберкулеза на питательных средах растут медленно, их первая генерация появляется через длительный срок, что в значительной

степени затягивает постановку бактериологической диагностики туберкулеза. Поэтому требуются питательные среды, богатые разнообразными химическими веществами в готовом для усвоения виде, этим требованиям в значительной степени отвечают экстракты, полученные из побочной продукции пантового оленеводства. Приведены данные по моди-