

УДК 546.23:58.051:619:636.3(470-67)

СОДЕРЖАНИЕ СЕЛЕНА В ПОЧВАХ ПАСТБИЩ ГОРНОГО ДАГЕСТАНА КАК ФАКТОР БИОГЕОЦЕНОТИЧЕСКОЙ ПАТОЛОГИИ ОВЕЦ

© С.Г. Луганова, Ш.К. Салихов, Г.И. Гиреев

Ключевые слова: патология овец; почва; микроэлементы; аминокислоты; ферменты.

Изучен микроэлементный состав почв и растений Тляртинского и Рутульского районов Дагестана. Установлено, что концентрация микроэлементов в почвах отражается на их накоплении в растительности, в органах животных, оказывает влияние на процессы обмена веществ. Обнаружено, что патология беломышечной болезни (миопатии) овец в Рутульском районе обусловлена селеновым статусом пастбищных экосистем. Наряду с селеном важную роль в возникновении патологии имели и другие элементы, что говорит об этиологической роли геохимического фона территории в развитии заболевания.

В состав ферментов, витаминов, гормонов, участвующих в обмене веществ живого организма и оказывающих воздействие на его основные функции, входят микроэлементы. Поскольку как при недостатке, так и при избытке биофильных элементов в окружающей природной среде в целом [1–2] и в республике Дагестан в частности [3–7] возникают нарушения обмена веществ, что приводит к возникновению эндемических заболеваний с/х животных, определение концентрации микроэлементов имеет большое значение.

Недостаток микроэлемента селена в природной среде, кормах предопределяет распространение ряда заболеваний сельскохозяйственных животных, в т. ч. патологии беломышечной болезни. Исследователи [8–11] указывают на то, что беломышечная болезнь является специфическим нарушением минерального и витаминного статуса организма животных, который обусловлен дефицитом в рационе питания селена, йода, кобальта, меди, марганца, витаминов E, A, B, а также серосодержащих аминокислот – цистеина и метионина. Большое значение в данном ансамбле имеют микроэлемент селен и витамин E. Недостаток в рационе животных данных элементов отрицательно отражается на состоянии беременных маток, развитии приплода, а также на росте и развитии молодняка.

Целью работы явилось исследование состояния и особенностей обмена веществ в норме и при патологии у овец в условиях пастбищных экосистем Рутульского и Тляртинского районов горной провинции Дагестана.

Актуальность проблемы обусловлена тем, что в республике овцеводство является одним из основных направлений животноводства, и встречающиеся в Дагестане эндемические заболевания животных (беломышечная болезнь, эндемический зоб, алиментарная анемия и др.) наносят огромный ущерб животноводству республики.

В задачи исследования входило:

- 1) изучение миграции Cu, Co, Zn, Mn, Mo, Se, S, I в биогеохимической цепи: почва–растение–животное;
- 2) определение микроэлементного, аминокислотного, ферментативного, белкового обмена в организме овец в норме и при патологии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Было изучено содержание Cu, Co, Zn, Mn, Mo, Se, S, I в почвах и растительности пастбищ Рутульского района, где была зарегистрирована беломышечная болезнь ягнят, и на пастбищах Тляртинского района, где данная патология не встречалась. Для проведения опыта были подобраны 20 больных (Рутульский район) и 20 здоровых ягнят (Тляртинский район). У этих ягнят и овцематок до убоя брали кровь для определения свободных аминокислот и белковых фракций (альбумины, глобулины). После убоя проводили патологоанатомический осмотр и определяли в органах содержание микроэлементов, активность ряда металлоферментов и содержание сульфгидрильных групп.

Общее содержание микроэлементов в почве, растительности и тканях животных (озолением) определяли колориметрическим методом [12], селен – флуориметрически [13], содержание подвижных форм микроэлементов в почве определяли на приборе AAS Hitachi 170-70. Белковые фракции определяли методом электрофореза. Определение активности ферментов проводили [14]: каталазы (в мл O₂ на 1 г в-ва /мин.) и пероксидазы (время в сек. обесцвечивания индигокармином), ксантинооксидазы (время обесцвечивания метиленовой сини в сек.), сульфидоксидазы (мкМ тиосульфата натрия в мг белка в час). Свободные аминокислоты определяли по [15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание микроэлементов в компонентах исследованных пастбищных экосистем отличалось (табл. 1). Содержание валовых и подвижных форм микроэлементов в почвах Рутульского района в сравнении с почвами Тляртинского района было ниже, за исключением Mo, по которому наблюдалась противоположная картина.

Содержание и соотношение антагонистов и синергистов микроэлементов в растительности пастбищ является основной причиной поражения животных эндемическими заболеваниями и влияет на биохимические физиологические процессы в организме животных.

Таблица 1

Содержание микроэлементов в почвах и растительности горного Дагестана, мг/кг сухого вещества $n = 10$

Объект исследования		Медь	Кобальт	Цинк	Марганец
Почва	общее содержание	$20,1 \pm 1,6$	$5,2 \pm 0,2$	$24,5 \pm 1,2$	$275 \pm 5,7$
	подвижная форма	$0,4 \pm 0,01$	$0,2 \pm 0,02$	$0,96 \pm 0,004$	$18,7 \pm 1,2$
		$0,52 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,03$	$2,4 \pm 0,01$	$30,1 \pm 1,6$
Растительность		$5,4 \pm 0,2$ $6,8 \pm 0,2$	$0,16 \pm 0,02$ $0,23 \pm 0,01$	$30,0 \pm 0,6$ $35,1 \pm 0,3$	$13,5 \pm 0,4$ $30,0 \pm 0,3$
Сумма в органах		$37,4$ $47,3$	$0,26$ $0,36$	$138,4$ $167,6$	$7,01 \pm 0,02$ $7,54 \pm 0,02$
Почва	общее содержание	$6,3 \pm 0,2$	$0,08 \pm 0,001$	$0,26 \pm 0,015$	$1,64 \pm 0,02$
	подвижная форма	$0,2 \pm 0,001$	=	=	=
		$0,08 \pm 0,002$	=	=	=
Растительность		$1,22 \pm 0,02$ $0,21 \pm 0,02$	$0,005 \pm 0,002$ $0,023 \pm 0,002$	$0,02 \pm 0,001$ $0,03 \pm 0,003$	$0,15 \pm 0,02$ $0,2 \pm 0,02$
Сумма в органах		$2,3$ $0,97$	$330,4$ 458	502 587	$413,2$ $456,5$

Примечание: в органах: Cu, Co, Zn, Mn, Mo – мг/кг; Se, I – мкг %; S – мг %. В таблицах 1–5: в числителе – Рутульский район, в знаменателе – Тляратинский район.

Среднее содержание микроэлементов (табл. 1) в растениях пастбищ Рутульского района было ниже, а Mo выше, чем в растительности пастбищ Тляратинского района.

Сравнивая содержание аминокислот в растительности, сыворотке крови ягнят и овцематок Рутульского района (табл. 2), где новорожденные ягнята болеют беломышечной болезнью с аналогичными объектами исследований Тляратинского района, выявлено, что концентрация всех незаменимых аминокислот в растительности и сыворотке крови здоровых ягнят и овцематок Тляратинского района выше.

При низком содержании Se и S в почвах поступление их в растения уменьшается, что вызывает голодание их в отношении Se и S. При этом синтез цистеина и особенно метионина резко замедляется. При выпасе на таких пастбищах овцы получают низкое количество серосодержащих аминокислот, что является причиной заболевания ягнят.

Сумма в органах Cu, Co, Zn, Se, S и I (печень, селезенка, легкие, сердце, почки) ниже, а Mo – выше у ягнят больных беломышечной болезнью (табл. 1). Особенно низкое содержание отмечено по Se.

Наряду с различным содержанием и соотношением микроэлементов в организме больных беломышечной болезнью новорожденных ягнят и контрольных (здоровых) наблюдается изменение активности окислительно-восстановительных ферментов в их организме (табл. 3).

У больных животных в мышцах, печени и головном мозге по сравнению со здоровыми особями резко снижена активность каталазы, пероксидазы и сульфидоксидазы и уменьшена активность ксантинооксидазы и количество сульфгидрильных групп. Высокая активность ксантинооксидазы связана с высоким содержанием в органах и тканях больных ягнят молибдена, который является главным активатором этого фермента, а понижение активности каталазы связано с низким содержанием меди, кобальта, селена и серы в растительности пастбищ. Было также выявлено, что содержание

сульфгидрильных групп зависит от концентрации селена, серы, меди, кобальта, цинка и молибдена в организме животных. Установлено, что чем больше молибдена и ниже других микроэлементов, тем больше сульфгидрильных групп в органах новорожденных ягнят.

Учитывая, что уровень общего белка и его фракционный состав в сыворотке крови животных изменяется в зависимости от физиологического состояния организма, можно их значения использовать для диагностики патологического состояния.

Было выявлено (табл. 4), что заболевание ягнят сопровождается изменениями в белковой картине крови, зависящей от тяжести течения заболевания.

В крови у больных ягнят сравнительно мало незаменимых аминокислот, общего белка и глобулина и высокое – альфа- и бета-глобулина, что обусловлено низким содержанием Se, S, Cu, Co, Zn и высоким Mo в кормах.

Внешним проявлением болезни было нарушение координации движений, что выражалось в шаткости, парезах, параличе, одышке, брадикардии сердца, утомляемости. Животные почти все время лежат, плохо кушают, вес низкий, ребра, позвоночник, нарушенные узлы подвздошной кости и бугры седалищных костей резко выступают, отсутствует сосательный рефлекс. При внутреннем осмотре у больных животных наблюдались патологические изменения в селезенке, желчном пузыре, сердце, легких, характерные для патологии беломышечной болезни. Под твердой мозговой оболочкой имелись небольшие кровоизлияния, она сращена с черепной крышкой. Большие полушария головного мозга уменьшены в объеме, извилины их сплюснуты.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования была выявлена биохимическая роль микроэлемента селена в развитии

Таблица 2

Содержание незаменимых свободных аминокислот в растительности пастбищ (г/кг сухого вещества) и сыворотке крови овец (мг %) $n = 10$

Объект исследования	Валин	Лейцин	Фениланин	Аргинин
Растительность	$1,31 \pm 0,04$ $1,5 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,2$ $2,7 \pm 0,21$	$0,59 \pm 0,02$ $1,83 \pm 0,1$	$1,2 \pm 0,04$ $1,83 \pm 0,2$
Сыворотка крови ягнят	$2,42 \pm 0,1$ $2,8 \pm 0,2$	$1,8 \pm 0,2$ $2,62 \pm 0,01$	$1,26 \pm 0,2$ $1,48 \pm 0,03$	$0,7 \pm 0,01$ $0,86 \pm 0,01$
Сыворотка крови маток	$1,52 \pm 0,1$ $1,71 \pm 0,01$	$1,62 \pm 0,2$ $1,65 \pm 0,03$	$0,64 \pm 0,05$ $0,8 \pm 0,04$	$0,32 \pm 0,02$ $0,35 \pm 0,01$
Растительность	$0,5 \pm 0,02$ $1,74 \pm 0,02$	$0,30 \pm 0,02$ $0,5 \pm 0,02$	$0,31 \pm 0,02$ $1,0 \pm 0,2$	$0,26 \pm 0,02$ $0,42 \pm 0,01$
Сыворотка крови ягнят	$0,78 \pm 0,02$ $0,83 \pm 0,03$	$0,12 \pm 0,02$ $0,52 \pm 0,01$	$0,35 \pm 0,04$ $0,9 \pm 0,03$	$0,4 \pm 0,02$ $0,76 \pm 0,03$
Сыворотка крови маток	$0,28 \pm 0,03$ $0,31 \pm 0,02$	$0,22 \pm 0,01$ $0,38 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,02$ $0,28 \pm 0,02$	$0,44 \pm 0,03$ $0,61 \pm 0,01$

Таблица 3

Активность ферментов в организме новорожденных ягнят, больных беломышечной болезнью, и здоровых

Ферменты	Мышцы	Печень	Головной мозг
	больные здоровые	больные здоровые	больные здоровые
Каталаза	$0,48 \pm 0,02$ $2,0 \pm 0,3$	$0,62 \pm 0,04$ $2,6 \pm 0,3$	$0,18 \pm 0,01$ $1,14 \pm 0,3$
Ксантиноксидазы	$8,6 \pm 0,6$ $2,4 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,5$ $1,4 \pm 0,2$	$11,6 \pm 2,1$ $3,8 \pm 0,4$
Пероксидазный индекс	$0,42 \pm 0,01$ $2,52 \pm 0,3$	$0,64 \pm 0,02$ $2,7 \pm 0,3$	$0,2 \pm 0,02$ $0,9 \pm 0,03$
Сульфидоксидаза	$0,42 \pm 0,003$ $0,9 \pm 0,02$	$0,52 \pm 0,03$ $1,2 \pm 0,2$	$0,018 \pm 0,004$ $0,052 \pm 0,002$
Сульфгидрильные группы	$68,4 \pm 4,6$ $28,4 \pm 2,6$	$73,6 \pm 6,4$ $18,2 \pm 3,6$	$58,6 \pm 5,4$ $22,4 \pm 3,4$

Таблица 4

Показатели общего белка и белковых фракций в сыворотке крови контрольных овец и с патологией $n = 10$

Общий белок, %	Альбумин, %	Глобулины, %			А/Г
		альфа	бета	гамма	
Овцематки, родившие больных ягнят					
Овцематки контрольной группы					
$5,6 \pm 1,0$	$40,2 \pm 3,8$	$20,4 \pm 2,0$	$23,1 \pm 1,8$	$16,4 \pm 1,3$	$0,66$
$7,2 \pm 0,4$	$46,4 \pm 4,6$	$14,2 \pm 1,1$	$14,8 \pm 1,6$	$24,6 \pm 2,2$	$0,86$
Больные ягнята					
Здоровые контрольные ягнята					
$5,2 \pm 0,6$	$38,4 \pm 3,1$	$24,0 \pm 2,6$	$16,8 \pm 2,0$	$20,8 \pm 1,9$	$0,62$
$6,0 \pm 0,2$	$42,1 \pm 2,1$	$19,7 \pm 1,8$	$14,5 \pm 0,8$	$23,7 \pm 1,4$	$0,73$

патологии беломышечной болезни овец Рутульского района Республики Дагестан. Вместе с тем отмечено и немаловажное значение в развитии проанализированной патологии и других макро- и микроэлементов. Так, выявлена роль недостатка кобальта, меди, йода, цинка,

серы и избытка молибдена в данной патологии. Таким образом, дисбаланс биофильных элементов в окружающей среде и, как следствие, нарушение обмена веществ у овец в Рутульском районе является биогеоценотической патологией.

Результаты исследования являются руководством для исследования роли других факторов в возникновении беломышечной болезни и проведения мероприятий по ее ликвидации – научно обоснованного использования макро- и микроудобрений, применения подкормок для предупреждения патологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Воробьев Д.В. Физиологический механизм влияния недостающих в среде микроэлементов на гематологические, морфо-физиологические параметры, метаболизм и продуктивность сельскохозяйственных животных. СПб.: ЛАНЬ, 2013. 281 с.
2. Siversten T. Связи между региональной геохимией и проблемами следовых элементов у овец в Норвегии // Экологическая экспертиза. 2008. № 5. С. 58-64.
3. Джамбулатов З.М., Луганова С.Г., Гиреев Г.И., Салихов Ш.К., Магомедова З.Г. Влияние соотношения микроэлементов в экосистемах Дагестана на заболеваемость животных эндемическим зобом // Ветеринария. 2009. № 6. С. 50-53.
4. Джамбулатов З.М., Луганова С.Г., Салихов Ш.К., Гиреев Г.И. Алиментарная анемия овец в условиях Кизлярского района Дагестана // Проблемы развития АПК региона. 2011. Т. 8. № 4. С. 25-30.
5. Луганова С.Г., Салихов Ш.К., Гиреев Г.И. Роль дисбаланса микроэлементов (В, Мо, Си, Со) в биогеохимической цепи в возникновении борных энтеритов животных // Вестник ДГУ. 2012. № 1. С. 155-160.
6. Луганова С.Г., Гиреев Г.И., Салихов Ш.К. Биогеохимические эндемии овец в Дагестане. Saarbrücken: LAP LambertAcademicPublishing, 2013. 117 с.
7. Луганова С.Г., Гиреев Г.И., Салихов Ш.К. Взаимосвязь микроэлементного состава почв южного Дагестана и статуса организма овец // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Тамбов, 2013. Т. 18. Вып. 3. С. 795-799.
8. Антипов В.А., Гринь В.А., Родионова Т.Н., Москвичева Д.О. Эффективность селенолина при беломышечной болезни новорожденных телят // Ветеринария. 2012. № 2. С. 57-60.
9. Ашхеа Э.Ж., Поветкин С.Н. Беломышечная болезнь и эффективность препарата седимин в ее профилактике // Труды Кубанского гос. аграр. ун-та. 2010. Т. 4. № 25. С. 141-144.
10. Булгакова Н.Ф. Анализ содержания альфа-токоферола, селена и активности каталазы в сыворотке крови ягнят с диагностированной беломышечной болезнью (Турция) // Ветеринария. Реферативный журнал. 2008. № 3. С. 652.
11. Кутелов А.Ю., Искра Т.Д., Константинова Л.В. Патоморфологические изменения при беломышечной болезни у телят // Ученые

- записки Казанской гос. акад. вет. медицины им. Н.Э. Баумана. 2011. № 207. С. 297-302.
12. Ковальский В.В., Гололобов А.Д. Методы определения микроэлементов в органах и тканях животных, растениях и почвах. М.: Колос, 1969. 271 с.
 13. Ермаков В.В. Флуорометрическое определение селена в продуктах животноводства, в органах (тканях) животных и в объектах окружающей среды // Методические указания по определению пестицидов в биологических объектах. М.: ВАСХНИЛ, 1985. С. 28-35.
 14. Асатиани В.С. Биохимический анализ. Ч. 1. Фотометрические методы. Газометрические методы. Ч. 1. Тбилиси, 1953. 944 с.
 15. Савран Е.Г. Методы бумажной хроматографии при изучении аминокислотного состава кормов // Тр. ВИФ и биохимии. 1976. Т. 1. С. 10-14

Поступила в редакцию 24 июля 2014 г.

Luganova S.G., Salikhov S.K., Gireyev G.I. SELENIUM CONTENT IN SOIL OF PASTURES OF MOUNTAIN DAGESTAN AS FACTOR OF BIOGEOCOENOTIC PATHOLOGY OF SHEEP

The element composition of soils and plants and Tlyaratinskiy and Rutul districts of Dagestan is studied. It is established that the concentration of trace elements in soils affects their accumulation in vegetation, animal organs, has an impact on metabolism processes. It is found that the pathology of white muscle disease (myopathy) in sheep of Rutul district caused by the selenium status of pasture ecosystems. Along with the selenium an important role in the occurrence of pathology and were other elements that talk about the etiological role of the territory of the geochemical background in disease development.

Key words: sheep pathology; soil; trace element; amino acids; enzymes.

Луганова Саадат Гаджимагомедовна, Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии, физиологии и медицины, e-mail: salichov72@mail.ru

Luganova Saadat Gadzhimagomedovna, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, Candidate of Biology, Associate Professor of Anatomy, Physiology and Medicine Department, e-mail: salichov72@mail.ru

Салихов Шамиль Курамагомедович, Прикаспийский институт биологических ресурсов Дагестанского научного центра РАН, г. Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация, научный сотрудник, e-mail: salichov72@mail.ru

Salikhov Shamil Kuramagomedovich, Caspian Institute of Biological Resources of Dagestan Scientific Center RAS, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, Scientific Worker, e-mail: salichov72@mail.ru

Гиреев Гаджимагомед Ибрагимович, Дагестанский государственный педагогический университет, г. Махачкала, Республика Дагестан, Российская Федерация, доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии, физиологии и медицины, e-mail: salichov72@mail.ru

Gireyev Gadzhimagomed Ibragimovich, Dagestan State Pedagogical University, Makhachkala, Republic of Dagestan, Russian Federation, Doctor of Biology, Professor of Anatomy, Physiology and Medicine Department, Lecturer, e-mail: salichov72@mail.ru