

УДК 591.111:636.3: 631.416.9(470-67)

ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ КРОВИ КАК ПОКАЗАТЕЛЬ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА ОВЕЦ К ЙОДОДЕФИЦИТУ В БИОГЕОХИМИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ПРИРОДНЫХ ЗОН ДАГЕСТАНА

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

Ключевые слова: организм овец; кровь; микроэлементы; аминокислоты; ферменты.

Было проведено исследование концентрации и соотношения микроэлементов (йода, кобальта, селена, серы, меди, молибдена) в почве, растительности и водоисточниках пастбищ Дагестана (Кизлярский, Гергебильский, Гунибский административные районы). Выявлена зависимость состава крови (содержание микроэлементов, аминокислотный состав, активность ферментов) от геохимических особенностей компонентов пастбищных экосистем. Показано, что дисбаланс йода с его антагонистами и синергистами приводит к изменению картины крови овец и к патологии эндемического зоба овец.

Условия геохимической среды оказывают большое влияние на здоровье и продуктивность сельскохозяйственных животных. Нарушение соотношения антагонистов и синергистов микроэлементов в компонентах экосистем (почва, водоисточники, растения) приводит к изменению обмена веществ и вызывает у животных различные патологические состояния [1–2].

Синтез в организме с/х животных биологически активных соединений, которые обеспечивают нормальное протекание физиологических процессов, наблюдается только при определенном уровне содержания в организме микроэлементов. При понижении концентрации микроэлементов в среде и пище соответственно снижается рост, развитие организма, и далее происходит поражение их эндемическими заболеваниями. Особенно высокий процент заболевания организмов наблюдается при нарушении соотношения антагонистов и синергистов микроэлементов, сначала в почве, далее в растениях, пищевых продуктах, организмах животных.

В основе физико-географических закономерностей размещения почвенного покрова в высотной поясности Дагестана лежат изменения тепла и влаги и их соотношение с высотой местности, т. е. изменения почвенно-растительного покрова в вертикальной зональности.

Исследователи [3–5] отмечают, что картина крови является диагностическим ориентиром обеспеченности организма макро- и микроэлементами. А поскольку дисбаланс биофильных элементов выступает в качестве фактора эндемических заболеваний животных, то по параметрам крови можно судить о состоянии нормы, предпатологии и патологии организма.

Вследствие естественной химической мозаичности биосферы часто в экосистемах наблюдается нарушение содержания и соотношения макро- и микроэлементов. Так, в результате дисбаланса микроэлементов на некоторых пастбищах Дагестана распространен ряд эндемических заболеваний сельскохозяйственных животных [6–11].

Актуальность проблемы обусловлена тем, что в Республике Дагестан овецводство является одним из основных направлений животноводства, влияющих на

экономику. Поскольку животные находятся на территории эндемичной по содержанию йода, нарушение его баланса в организме приводит не только к снижению продуктивности, но и к своеобразным заболеваниям, вызванным значительными изменениями в иммунном статусе.

Целью исследования явилось изучение влияния концентрации йода и соотношений его с кобальтом, селеном, серой, медью, молибденом в компонентах пастбищных экосистем Республики Дагестан на распространенность эндемического зоба овец в условиях вертикальной поясности ее природных зон.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1) определить содержание йода, кобальта, селена, серы, меди, молибдена в компонентах пастбищных экосистем – почва, растительность, водоисточники;
- 2) проанализировать микроэлементный состав сыворотки крови овец в связи с биогеохимическими условиями природных зон Дагестана;
- 3) выявить различие в аминокислотном составе и ферментативной активности крови здоровых и больных эндемическим зобом овец.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

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

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Было установлено (табл. 1), что среднее содержание подвижного йода в почвах горных районов (Герге-

бильского и Гунибского) составило 0,012 и 0,033, а плоскостного района (Кизлярского) – 0,09 мг/кг.

Соотношение йода к кобальту: селену: сере в Гергемильском районе равнялось 1:16,67:5,33:13,33; в Гунибском – 1:19,70:1,58:3,33; в Кизлярском районе – 1:15,0:0,56:0,78.

В почвах Кизлярского района по сравнению с Гергемильским и Гунибским районами отмечено более благоприятное соотношение йода к синергистам – кобальту, меди и антагонистам селену, сере. Кроме того, повышенное содержание молибдена в почвах Гергемильского района уменьшает переход меди и йода в подвижную форму.

Содержание йода в питьевых водоисточниках (табл. 1) Кизлярского района было выше, чем в Гергемильском и Гунибском в 1,3 раза, а содержание селена и молибдена в водоисточниках Гергемильского района намного выше, чем в водоисточниках Кизлярского района. При высоком содержании селена и молибдена подавляется активность йода, меди, кобальта, что приводит к возникновению различных эндемий, в данном случае эндемического зоба.

Среднее содержание йода по 22 видам пастбищных растений (табл. 1) в Гергемильском районе составляло 0,028; в Гунибском районе – 0,047; в Кизлярском – 0,13 мкг/кг. Причем соотношение йода к антагонистам и синергистам наиболее близко к оптимуму в Кизлярском районе, поскольку здесь содержание селена, серы и молибдена значительно ниже.

Исходя из данных (табл. 1) можно сделать вывод, что содержание и соотношение микроэлементов в поч-

ве влияет на содержание их в водоисточниках и растительности.

Для определения потребности животных в тех или иных микроэлементах важно иметь представление о содержании их в органах и тканях в норме и патологии, об их взаимоотношениях между собой и другими биологически активными веществами.

Исследования (табл. 2) указывают на то, что в крови овец, больных эндемическим зобом, содержание йода в 2,3 раза меньше, чем у здоровых животных. Кроме того, наблюдается низкое содержание меди и кобальта у больных животных, что может быть связано с высоким содержанием молибдена в почве, водоисточниках и растительности и, как следствие, в крови овец.

При изучении аминокислотного состава сыворотки крови овец, здоровых и больных эндемическим зобом (табл. 3), было выявлено, что содержание аминокислот было больше у здоровых овец, что связано с более насыщенным микроэлементным составом кормов, которыми питались здоровые животные.

В результате проведенных исследований (табл. 4) было обнаружено, что активность ферментов в крови здоровых животных достоверно отличалась от этих же показателей у больных животных.

Активность каталазы в крови больных животных была меньше, это связано с тем, медь является абсолютно необходимым элементом для специфической активности каталазы, а содержание его у больных животных было ниже, чем у здоровых. Пероксидазная активность была в 1,8 раза выше в крови у здоровых овец.

Таблица 1

Содержание микроэлементов в почвах, водоисточниках, растительности различных климатических зон Дагестана

Район	Объект исследования	Йод	Кобальт	Селен
Кизлярский	Почва	$3,70 \pm 0,027$ $0,09 \pm 0,005$	$4,11 \pm 0,044$ $1,35 \pm 0,004$	$0,3 \pm 0,003$ $0,04 \pm 0,003$
	Вода	$3,1 \pm 0,06$	$6,1 \pm 0,06$	$0,12 \pm 0,002$
	Растения	$0,13 \pm 0,03$	$0,28 \pm 0,02$	$59,9 \pm 2,89$
Гергемильский	Почва	$1,39 \pm 0,004$ $0,012 \pm 0,006$	$2,15 \pm 0,048$ $0,20 \pm 0,004$	$0,60 \pm 0,004$ $0,064 \pm 0,007$
	Вода	$2,3 \pm 0,05$	$1,4 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,005$
	Растения	$0,028 \pm 0,003$	$0,15 \pm 0,003$	$94,6 \pm 1,21$
Гунибский	Почва	$1,30 \pm 0,003$ $0,033 \pm 0,002$	$3,3 \pm 0,027$ $0,65 \pm 0,033$	$0,013 \pm 0,004$ $0,007 \pm 0,004$
	Вода	$2,4 \pm 0,03$	$3,4 \pm 0,06$	$0,14 \pm 0,003$
	Растения	$0,047 \pm 0,003$	$0,31 \pm 0,007$	$34,3 \pm 19,0$
Кизлярский	Почва	$0,13 \pm 0,003$ $0,07 \pm 0,004$	$22,1$ $2,1$	$1,13$ $0,09$
	Вода	–	$4,3 \pm 0,06$	$1,1 \pm 0,04$
	Растения	$0,014 \pm 0,01$	$7,6 \pm 0,29$	$0,71 \pm 0,05$
Гергемильский	Почва	$0,34 \pm 0,006$ $0,16 \pm 0,008$	$22,3$ $0,74$	$3,0$ $0,28$
	Вода	–	$2,3 \pm 0,03$	$4,2 \pm 0,04$
	Растения	$0,02 \pm 0,001$	$4,3 \pm 0,28$	$1,22 \pm 0,009$
Гунибский	Почва	$0,28 \pm 0,007$ $0,11 \pm 0,006$	$20,2$ $1,29$	$1,2$ $0,12$
	Вода	–	$2,5 \pm 0,03$	$1,7 \pm 0,03$
	Растения	$0,015 \pm 0,009$	$6,2 \pm 0,29$	$0,72 \pm 0,009$

Примечание: содержание в почве серы – г/кг, остальных элементов – мг/кг (в числителе – общее содержание, в знаменателе – подвижная форма); в воде – всех элементов – мкг/л; в растительности – селена – мкг/кг, остальных элементов – мг/кг.

Таблица 2

Сравнительное содержание микроэлементов в крови здоровых и больных эндемическим зобом овец

Микроэлемент	Здоровые животные	Больные животные
Йод	0,014 ± 0,001	0,006 ± 0,0
Кобальт	0,0053 ± 0,0	0,003 ± 0,0
Селен	–	–
Сера	–	–
Медь	0,3 ± 0,015	0,06 ± 0,003
Молибден	0,017 ± 0,001	0,028 ± 0,001

Примечание: Содержание в органах и тканях металлов – мг/кг; неметаллов – мкг/кг.

Таблица 3

Содержание свободных аминокислот в сыворотке крови здоровых и больных эндемическим зобом овец, мг %

Аминокислоты	Больные (эндемическим зобом) овцы	Здоровые овцы
Аланин	1,22 ± 0,02	1,84 ± 0,02
Валин	1,42 ± 0,01	2,0 ± 0,04
Лейцин	1,80 ± 0,02	2,70 ± 0,03
Тирозин	0,69 ± 0,03	0,92 ± 0,02
Фенилаланин	1,26 ± 0,02	1,92 ± 0,01
Глицин	1,20 ± 0,02	1,80 ± 0,05
Серин	1,20 ± 0,01	1,89 ± 0,04
Аргинин	0,70 ± 0,01	1,30 ± 0,02
Лизин	0,18 ± 0,02	0,22 ± 0,02
Аспарагиновая кислота	0,44 ± 0,02	0,81 ± 0,01
Цистин	0,12 ± 0,02	0,21 ± 0,01
Гистидин	0,35 ± 0,04	0,42 ± 0,01
Треонин	0,28 ± 0,04	0,46 ± 0,02
Метионин	0,14 ± 0,02	0,26 ± 0,01
Глутаминовая кислота	0,11 ± 0,04	0,23 ± 0,04
Сумма аминокислот	11,39 ± 0,38	17,51 ± 0,40

Таблица 4

Активность некоторых окислительно-восстановительных ферментов в крови овец, здоровых и больных эндемическим зобом

Ферменты	Больные (эндемическим зобом) овцы	Здоровые овцы
Каталаза	0,64 ± 0,004	0,81 ± 0,006
Пероксидаза	0,65 ± 0,004	1,17 ± 0,004
Ксантинооксидаза	5,9 ± 0,04	3,1 ± 0,03

Активность ксантинооксидазы, активатором, которого является молибден, у больных эндемическим зобом была почти в 2 раза больше по сравнению со здоровыми животными. Анализируя эти данные, можно сделать вывод, что в зависимости от количества и соотношения йода с синергистами и антагонистами из-

меняется активность окислительно-восстановительных ферментов. Недостаточное содержание меди и высокое молибдена в организме животных снижает активность каталазы и пероксидазы и повышает активность ксантинооксидазы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Причиной возникновения эндемического зоба у животных можно считать не только низкое содержание йода в почвах, водоисточниках, растительности пастбищ, но и нарушение соотношения йода к кобальту, меди, молибдену, селену в данных компонентах экосистем.

Следствием дисбаланса содержания микроэлементов в объектах природной среды является нарушение их соотношения в крови, и, соответственно, в организме животных.

Недостаточное содержание в организме йода в сочетании с другими микроэлементами, низкое содержание аминокислот, в т. ч. незаменимых, дисбаланс важнейших ферментов приводит к патофизиологическим изменениям в эндокринной системе, что вызывает эндемический зоб.

Рациональное применение микроудобрений в растениеводстве и подкормок животным, прогнозирование природно-очаговых и эндемических заболеваний животных и человека, профилактика неинфекционных заболеваний, а также составление оптимального в микроэлементном отношении рациона питания животных и населения немислимы без знания закономерностей географического распространения, концентрации, соотношения, антагонизма и синергизма микроэлементов в компонентах окружающей среды.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдурахманов Г.М., Зайцев И.В. Экологические особенности содержания микроэлементов в организме животных и человека. М.: Наука, 2004. 280 с.
2. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. М.: Наука, 2008. 315 с.
3. Донник И.М., Шкуратова И.А., Верещак Н.А. Корреляционная зависимость уровня гормонов щитовидной железы и биохимических показателей молочных коров и мясного скота на Среднем Урале // Ветеринария Кубани. 2013. № 5. С. 13-14.
4. Коваленок Ю.К. Диагностическая значимость исследования крови как биомаркера микроэлементной обеспеченности животных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2011. Т. 6. № 6. С. 64-66.
5. Кучинский М.П. Биозлементы – фактор здоровья и продуктивности животных: монография. Минск, 2007. 372 с.
6. Джамбулатов З.М., Гиреев Г.И., Луганова С.Г., Яхияев М.А., Салихов Ш.К. Связь между содержанием биофильных элементов в горных экосистемах Дагестана и беломышечной болезнью ягнят // Ветеринария. 2011. № 7. С. 46-50.
7. 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. № 4. С. 25-30.
8. 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.
9. Луганова С.Г., Гиреев Г.И., Салихов Ш.К. Биогеохимические эндемии овец в Дагестане. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2013. 117 с.
10. 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.
11. Ярахмедов Р.М. Йодная недостаточность крупного рогатого скота в Республике Дагестан и основы ее фармакокоррекции // FarmAnimals. 2012. № 1 (1). С. 65-67.

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. Пасхин Т.С. Определение аминокислот. Методическое письмо института биологии и медицинской химии АМН СССР. М., 1959. С. 166.

Поступила в редакцию 24 июля 2014 г.

Gireyev G.I., Salikhov S.K., Lukanova S.G. CHANGE IN BLOOD PARAMETERS AS INDICATOR OF ORGANISM

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

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

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

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

ADAPTATION TO IODINE DEFICIENCY IN SHEEP BIOGEOCHEMICAL CONDITIONS OF NATURAL AREAS OF DAGESTAN

A study was conducted about concentrations and ratios trace elements (iodine, cobalt, selenium, sulfur, copper, molybdenum) in soil, vegetation and water sources pastures Dagestan (Kizlyar, Gergebilskaya, Gunibskiy administrative districts). the dependence composition of the blood (the content of trace elements, amino acid composition, enzyme activity) of the geochemical features of the components of pasture ecosystems is disclosed. It is shown that the imbalance of iodine with its antagonists and synergists leads to alterations in the blood of sheep and disease endemic goiter sheep.

Key words: organism sheep; blood; trace elements; amino acids; enzymes.