

УДК 577.17.048

ФИЗИОЛОГО-БИОГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ КОМПОНЕНТОВ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Хисметов И.И., Воробьев Д.В.

*ГБОУ ВПО «Астраханский государственный университет», Астрахань,
e-mail: veterinaria-2011@mail.ru*

В работе представлены физиолого-биогеохимические параметры растений и растительных кормов, используемых эдильбаевскими овцематками и ягнятами в Астраханской области. Подробно показано содержание микроэлементов в различных почвах и видах растений. Изучен макро- и микроэлементный состав кормов рациона эдильбаевских овцематок и ягнят. Изучена питательность кормов овец и ягнят в биогеохимических условиях Астраханской области. Отмечен низкий уровень содержания каротина во всех исследованных образцах. Выявлено превышение содержания кальция, фосфора в сене из естественных угодий и сене из люцерны относительно среднепринятых норм кормления овец. Сопоставление полученных результатов с литературными позволяет говорить о низком уровне в растительных кормах селена, йода и кобальта, что предопределяет необходимость проведения физиологических балансовых опытов для определения потребности в микроэлементах эдильбаевских овец в биогеохимических условиях Астраханской области. Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 14-08-01292 а.

Ключевые слова: микроэлементы, эдильбаевские овцы, балансовые опыты

PHYSIOLOGICAL AND BIOGEOCHEMICAL CHARACTERISTIC OF PRINCIPAL COMPONENTS OF LAND ECOSYSTEMS OF THE ASTRAKHAN REGION

Khismetov I.I., Vorobev D.V.

Astrakhan state university, Astrakhan, e-mail: veterinaria-2011@mail.ru

Physiological and biogeochemical parameters of the plants and vegetable forages used by ewes and lambs of edilbayev breed in the Astrakhan region are presented in work. Explicitly the maintenance of microelements in various soils and species of plants is shown. It is studied macro – and microelement structure of forages of a diet ewes and lambs of edilbayev breed. Nutritiousness of forages of sheep and lambs in biogeochemical conditions of the Astrakhan region is studied. Low level of the maintenance of carotene in all studied exemplars is noted. Excess of the content of calcium, phosphorus in hay from natural grounds and hay from a lucerne relatively the average of norms of feeding of sheep is revealed. Comparison of the received results to the literary allow to say about low level in vegetable stems of a selenium, an iodine and a cobalt that predetermines need of carrying out physiological balance experiences for definition of need for microelements the of sheep of edilbayev breed in biogeochemical conditions of the Astrakhan region. The reported study was partially supported by RFBR, research project № 14-08-01292 a.

Keywords: microelements, sheep of edilbayev breed, balance experiences

В Астраханской области сегодня находится более 1,6 млн голов овец, в т.ч. 72% из них – овцы эдильбаевской породы. Однако до сих пор слабо изученной остается биогеохимическая ситуация наземных экосистем, в которых находятся овцы. Почти не исследована физиологическая характеристика эдильбаевских овец. Не до конца понятны причины их меньшей продуктивности, например, относительно эдильбаев из Казахстана – родины этой породы овец.

Цель работы: исследование обеспеченности микроэлементами почв, растений и растительных кормов эдильбаевских овец Астраханской области.

Результаты исследования и их обсуждение

Мониторинг почв Красноярского, Харабалинского, Енатаевского, Икрянинского и Лиманского районов Астраханской об-

ласти показал, что в различных типах почв (0–25 см) в Астраханской области кобальта содержится в среднем $8,0 \pm 1,03$, а селена, меди, цинка и марганца – соответственно: $0,03 \pm 0,022$; $15,8 \pm 1,27$; $45,4 \pm 2,1$ и $142,8 \pm 10,6$ мг/кг, а в воде – $Co - 0,7 \pm 0,02$, $Ni - 0,5 \pm 0,01$, $Se - 0,029 \pm 0,002$, $Mn - 9,8 \pm 0,7$, $Zn - 32,1 \pm 2,6$, $Cu - 4,5 \pm 0,7$ и $J - 1,7 \pm 0,13$ мкг/л

Ежегодно в июне-августе 2013–2014 гг. для анализа отбирали средние образцы почв, воды и растений.

Мы выяснили, что количество микроэлементов в растениях зависит от содержания их подвижных форм в почве, от видовых и физиологических особенностей растений и климата конкретной местности (табл. 1).

Количество микроэлемента в растениях, поедаемых эдильбаевскими овцами, колеблется в широких пределах.

Таблица 1

Количество химических элементов в растениях и кормах сельскохозяйственных животных Астраханской области (2013–2014 гг.)

Наименование растений	Элементы			
	Mn	Co	Cu	Se
Люцерна	28,0 ± 3,15	0,6 ± 0,01	10,0	0,07
Луговое разнотравье	47,0 ± 2,93	0,1 ± 0,004	5,0	0,02
Пырей бескорневищный	100,0 ± 3,38	2,2	7,0	0,01
Житняк	50,0 ± 0,97	н/б	4,5	0,02
Живокость полевая	13,2 ± 0,71	н/б	5,1 ± 0,6	–
Костер безостный	71,0 ± 0,98	0,02	3,1	0,008
Тимофеевка	90,0 ± 5,39	0,08 ± 0,002	4,5	0,11
Суданская трава	55,0 ± 3,33	н/б	4,2	0,03
Мятлик луговой	71,0 ± 4,06	0,04 ± 0,001	3,8	0,005
Сено овсяное	51,0 ± 4,03	сл	5,6	0,06
Солома овс.	23,0 ± 1,12	сл	2,3	0,03
Овес зеленый	61,0 ± 2,39	н/б	5,3	0,04
Солома ячм.	24,0 ± 0,99	сл	2,3	0,01
Верблюжья колючка	13,9 ± 0,9	–	5,5 ± 1,0	–
Крапива	130,0 ± 8,84	сл	6,4	0,88
Польнь обыкновенная	62,0 ± 2,51	–	7,2	1,99
Картофельная ботва	20,0 ± 1,06	н/б	7,3	0,03
Капуста столовая	59,0 ± 3,55	н/б	7,1	0,02
Ячмень-зерно	8,3 ± 0,37	н/б	5,6	–
Овес-зерно	23,0 ± 1,22	н/б	7,2	0,04
Портулак огородный	10,0 ± 0,58	н/б	4,3	0,01
Пастушья сумка	16,2 ± 1,2	0,01	11,7 ± 0,8	0,008
Донник желтый лекарст.	13,2 ± 0,05	сл	7,8 ± 0,4	1,85
Тростник обыкновенный	14,8 ± 9,12	0,03	8,1 ± 0,02	0,28
Костёр полевой	13,7 ± 1,2	0,01	10,4 ± 0,9	0,007
Комбикорм	149,0 ± 150	1,8 ± 0,05	7,4–26	1,03
Астрогалы	87,0 ± 5,93	4,6 ± 0,17	21,3	12,6

Кобальт был обнаружен не во всех кормах. Это отмечают в других провинциях другие авторы.

Сопоставляя наши и литературные данные [6, 2], можно утверждать, что в большинстве кормовых растений присутствует недостаточное количество кобальта, что подтверждает мнение А.Д. Гололобова, 1982.

Уровень меди в растениях варьировался от 1,1 до 19,0 мг/кг сухого вещества. Это объясняется видовыми особенностями растений, обладающими различной способностью утилизировать химические элементы. Относительно других растений, лучше обеспечены медью – сено люцерновое, крапива и кукуруза. Во всех исследованных кормах эдильбаевских овец содержание меди находится на нижней границе «нормы» [6, 2, 3].

Исследования показали, что валовое содержание селена в почвах и растениях Астраханской области, колеблется в весьма широких пределах. В весенне-летние месяцы уровень селена в растениях выше, чем в осенние. Это объясняется наибольшей миграцией селена из почвы в растительные ткани в вегетативный период развития растений.

В почве летом обнаружено значительно больше всего селена – $0,058 \pm 0,012$ мг/кг и меньше его количество установлено в октябре – $0,021 \pm 0,004$ мг/кг.

Оптимальный уровень селена в питьевой воде, используемой животными и птицами, пока не установлен.

Мы выяснили, что средняя концентрация селена в почвах Астраханской области составила $0,031 \pm 0,002$ мг/кг, что относит

наши почвы к слабообеспеченным этим микроэлементом.

В изучаемых образцах воды, которую пьют эдильбаевские овцы в районах Астраханской области, установлено превышение гидрохимических параметров относительно имеющихся норм, по жесткости – в 4,3 раза, количеству магния – в 1,8 раза, хлоридам – в 1,3 раза, (Ca – 180 мг/л, хлориды – 480 мг/л, Mg – 68 г/л и жесткость – 28 нем/град). Все это относится совместно с уровнем микроэлементов в почвах, воде, растениях и кормах к основным характеристикам геохимической обстановки субрегиона Нижней Волги (Астраханская область).

Результаты исследований свидетельствуют, что в изученных образцах наших растений содержание селена ниже оптимального – $0,05 \pm 0,004$ мг/кг [5, 6]. И лишь в полыни и астроголах мы обнаружили весьма значительные количества селена.

Содержание йода в основных компонентах экосистем мы не изучали, так как они были очень полно исследованы экспедициями медицинской академии наук [1, 4] рамках проекта «ТИРОМОБИЛЬ», где было решено, что нет необходимости исследования растений и кормов на содержание йода. Факт его очень низкого содержания в регионе Нижней Волги сомнений не вызывает.

Уровень марганца в кормах Астраханской области находится несколько выше необходимой физиологической «нормы» для овец.

Количество меди и кобальта в кормах (подкормка) растущих ярок и баранчиков эдильбаевской породы в условиях Астраханской области находится в ряде случаев даже ниже нижнего порога физиологической нормы. Вероятно, что недостающее количество меди ягнята получают с молоком овцематок.

Мы выяснили, что содержание микроэлементов в кормах при их хранении заметно падает (табл. 2). Так, количество микроэлементов в люцерновом

сене уменьшилось к весне, относительно первоначального уровня на: Mn – 86%, Cu – 30%, Se – 33,34%, Mo – 5%. Кобальт в кормах животных в Астраханской области обнаружен в следовых количествах. Поэтому эдильбаевские овцы к весне из заготовленного еще летом и осенью корма получали микроэлементов меньше, чем их содержалось в период заготовки кормов хозяйствами.

Следует отметить, что из концентрированных кормов, в течение их хранения микроэлементы теряются, что, видимо, требует своего научного объяснения. Однако, указанные факты хотя и общеизвестны, но детально не исследованы и требуют дополнительных специальных исследований.

Неполноценное кормление является причиной многих функциональных патологий продуктивных сельскохозяйственных животных. Уровень профилактики развития нарушений физиологических функций органов и тканей, зависит от полноценности кормления, способствующего повышению резистентности и иммунологической реактивности организма животных. Неоспоримым является положение о том, что только здоровое животное может быть высокопродуктивным производителем физиологически качественной продукции.

Часто дефицит жизненно важных микроэлементов в среде обитания и кормах приводит к нарушению обмена веществ (кетоз, остеодистрофия, микроэлементозы), в этиологии которых погрешности в кормлении играют основную роль. Правильное же сбалансированное кормление служит надежной профилактической мерой гипомикроэлементозов, в т.ч. и их скрытых форм и способствует эффективному восстановлению физиологических процессов в организме. Однако в условиях Астраханской области кормовая база не всегда отвечает зоотехническим требованиям норм кормления овец и других жвачных.

Таблица 2

Количество микроэлементов в кормах рациона овцематок эдильбаевских овец

Времена года	Вид корма	Элементы в мг/кг сухого вещества			
		Марганец	Кобальт	Медь	Селен
Зима	Сено люцерн.	18,0	н/б	7,0	0,8
	Комбикорм	490,0	1,8	74,0	2,4
Весна	Сено люцерн.	8,0	н/б	7,0	0,06
	Комбикорм	150,0	4,4	26,0	3,4
Осень	Сено люцерн.	20,0	0,6	9,0	0,9
	Комбикорм	490,0	1,8	74,0	1,62

Таблица 3

Схема подкормки подсосных ягнят

Название кормов	Возраст и масса ягнят			
	1 мес. – 12,7 ± 0,9 кг	2 мес. – 18,9 ± 1,13 кг	3 мес. – 26,8 ± 1,7 кг	4 мес. – 35,9 ± 2,2 кг
Сено бобовое (кг)	Приручение	0,26	0,4	0,6
Корнеплоды (кг)	–	–	0,3	–
Концентраты (кг)	0,05	0,1	0,25	0,25
Дерть овсяная (кг)	0,01	0,1	0,15	0,25
Поваренная соль (г)	3,0	4,0	5,0	5,0

Таблица 4

Физиологическая ценность кормов эдильбаевских овец в геохимических условиях Астраханской области, мг/кг

№ п/п	Наименование кормов	Каротин	Переваримый протеин	Ca	P	Co	Cu	Se	J	Mn
1	Сено естественное	5,1	36	2,2	2,1	0,2	7,3	0,04	0,07	62,1
2	Сено люцерное	6,2	116	7,1	2,5	0,8	8,1	0,13	0,02	73
3	Дерть ячменная	25,2	20	5,6	2,6	0,8	3,5	0,25	0,03	33,0
4	Дерть овсяная	24,4	24	2,5	4,8	0,8	9,2	0,15	0,16	42,0
5	Отруби пшеничные	19,8	22	2,8	7,7	0,7	5,7	0,11	0,04	38,0
6	Корнеплоды	0,7	27	1,7	1,2	0,03	1,9	0,24	0,018	11,7

Рассматривая питательность кормов овец и ягнят в биогеохимических условиях Астраханской области (табл. 4), можно отметить низкий уровень содержания каротина во всех исследованных образцах. Мы выявили в сене из естественных угодий превышение ($P < 0,05$) содержания кальция – в 2,6 раза, фосфора – в 1,2 раза, а в сене люцерны уровень кальция – в 1,7 раза, фосфора – в 1,2 раза относительно среднепринятых норм кормления овец. Известно, что хронический дефицит минеральных веществ является стресс-фактором для сельскохозяйственных животных [3, 7].

Гипомикрэлементозы животных не только изменяют характер обменных процессов, но и негативно отражаются на процессах антиоксидантной защиты организма от нарастающих уровней продуктов перекисного окисления, снижают функции продуктивности сельскохозяйственных животных. Поэтому меры профилактики и коррекции этих патологий должны опираться на результаты комплексных исследований мониторинга биохимической ситуации мест проведения экспериментов, физиологического статуса животных, включающего процессы метаболизма белков, липидов, углеводов, витаминов и минералов, гематологических параметров,

количества продуктов перекисного окисления липидов, уровня активности антиоксидантных ферментов защиты, а также содержания физиологически важных микроэлементов в органах и тканях животных и результаты балансовых опытов. Все это вместе взятое и дает возможность и право научно обоснованно предопределять необходимость обогащения организма сельскохозяйственных животных дефицитными микроэлементами, что, в конечном счете, профилактирует и корректирует скрытые формы гипомикрэлементозов, улучшает общее физиологическое состояние сельскохозяйственных животных и повышает их продуктивные функции.

Список литературы

1. Белоусов М.В., Седов В.А., Виткова О.Н., Матрешина Н.Г. Биогеохимические эндемии, гипотиреоз // Ветеринарный консультант. – 2002. – № 10. – С. 8–11.
2. Воробьев В.И., Воробьев Д.В. Поиски научно обоснованных критериев дефицита микроэлементов в организме животных // Естественные науки. – Астрахань. – 2014. – № 3 (48). – С. 80–84.
3. Воробьев Д.В. Физиологический механизм влияния недостающих в среде микроэлементов на гематологические, морфофизиологические параметры, метаболизм и продуктивность сельскохозяйственных животных. – СПб: «Лань», 2013. – 286 с.
4. Дедов И.И., Мельниченко Г.А. Результаты эпидемиологических исследований йоддефицитных заболеваний

в рамках проекта «Тиромобиль» // Проблемы эндокринологии. – 2005. – № 5. – С. 32–36.

5. Ермаков В.В. Современные проблемы биогеохимии // Материалы 6-й Международной биогеохимической конференции по биогеохимии. – Астрахань: АГТУ, 2008. – С. 6–7.

6. Ковальский В.В. Геохимическая среда и жизнь. – М.: «Наука», 1982. – 281 с.

7. Родионова Т.Н., Антипов В.А., Лазарев В.Г. Фармакология селенорганического препарата ДАФС-25 и его использование в животноводстве и ветеринарии. – Саратов: ИЦ «Наука», 2010. – 241 с.

References

1. Belousov M.V., Sedov V.A., Vitkova O.N., Matreshina N.G. Biogeoхимические тенденции, гипотиреоз // Veterinarnyj konsultant. 2002. no. 10. pp. 8–11.

2. Vorobev V.I., Vorobev D.V. Poiski nauchno-obosnovannykh kriteriev deficita mikrojelementov v organizme zhivotnyh // Estestvennyye nauki. Astrahan. 2014. no. 3 (48). pp. 80–84.

3. Vorobev D.V. Fiziologičeskij mehanizm vlijanija nedostajushhij v srede mikrojelementov na gematologičeskie, morfo-fiziologičeskie parametry, metabolizm i produktivnost selskohozjajstvennyh zhivotnyh. SPb: «Lan», 2013. 286 p.

4. Dedov I.I., Melnichenko G.A. Rezultaty jepidemiologičeskix issledovanij joddeficitnyh zabojevanij v ramkah proekta «Tromobil» // Problemy jendokrinologii. 2005. no. 5. pp. 32–36.

5. Ermakov V.V. Sovremennye problemy biogeoхимии // Materialy 6-j Mezhdunarodnoj biogeoхимической konferencii po biogeoхимии. Astrahan: AGTU, 2008. pp. 6–7.

6. Kovalskij V.V. Geoхимическая среда i zhizn. M.: «Nauka», 1982. 281 p.

7. Rodionova T.N., Antipov V.A., Lazarev V.G. Farmakologija selenorganičeskogo preparata DAFS-25 i ego ispolzovanie v zhivotnovodstve i veterinarii. Saratov: IC «Nauka», 2010. 241 p.

Рецензенты:

Зайцев В.Ф., д.с.-х.н., профессор, заведующий кафедрой «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань;

Федорова Н.Н., д.м.н., профессор, профессор кафедры «Гидробиология и общая экология» Астраханского государственного технического университета, г. Астрахань.

Работа поступила в редакцию 15.04.2015.