

УДК 577.118:636.3 (470.67)

ВЗАИМОСВЯЗЬ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПОЧВ ЮЖНОГО ДАГЕСТАНА И СТАТУСА ОРГАНИЗМА ОВЕЦ

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

Ключевые слова: почва; растения; овцы; микроэлементы; ферментативная активность. Обследованы пастбищные угодья Сулейман-Стальского района Республики Дагестан. Определено содержание микроэлементов в биогеохимической цепи: почва – растение – организм овец. Установлено, что на зимних пастбищах агрофирмы «Калининский» наблюдался недостаток меди, цинка, кобальта и избыток молибдена, свинца, который в свою очередь отразился на активности ферментов в организме овец – понизилась активность каталазного числа, пероксидазного индекса, активность сульфидоксидазы и, наоборот, повысилась активность ксантиноксидазы и содержание сульфгидрильной группы.

ВВЕДЕНИЕ

Излагая задачи новой науки – биогеохимии, – ее основоположник академик В.И. Вернадский [1] обращал внимание на то, что для понимания сложнейших жизненных процессов их надо изучать в связи с первоисточником живого – земной корой. Организм вне связи с земной корой, – говорил он, – в природе не существует. Изучая геохимические провинции, А.П. Виноградов и В.В. Ковальский [2–3] выявили, что содержание макро- и микроэлементов в органах и тканях местных растений и животных зависит не только от вида организма и его потребности в том или ином элементе, но и от геохимического фона местности. Недостаток или избыток в почвах и природных водах тех или иных микроэлементов может обусловить недостаточное или избыточное поступление их в растения, а через растения и питьевые воды – в животные организмы.

Биологическая роль микроэлементов определяется их участием практически во всех видах обмена веществ организма; они являются кофакторами многих ферментов, витаминов, гормонов, участвуют в процессах кроветворения, роста, размножения, дифференцировки и стабилизации клеточных мембран, тканевом дыхании, иммунных реакциях и многих других процессах, обеспечивающих нормальную жизнедеятельность организма.

Статус организма животных во многом определяется содержанием микроэлементов в их рационе, поскольку как недостаток, так и избыток их вызывает специфические нарушения обмена веществ, эндемические заболевания, угнетение роста и развития молодняка, ухудшение качественных и количественных характеристик животноводства.

Тесная зависимость организма от условий окружающей среды выражается в том, что изменение условий существования (в данном случае поступления микроэлементов) приводит к изменению обмена веществ и создает специфическую направленность протекающих в организмах физиологических процессов [4]. Таким образом, обеспеченность животных микроэлементами в первую очередь зависит от поступления их с кормом,

составляющим рацион животного, а содержание микроэлементов в кормах обуславливается содержанием их в почвах той или иной биогеохимической провинции.

Изучение обмена меди и ее взаимоотношений с другими микроэлементами является актуальной задачей в условиях Дагестана, где на больших пастбищных территориях биогеохимические провинции с медной недостаточностью и с повышенным содержанием ее антагонистов – свинца и молибдена.

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 – ферментами, витаминами и, наконец, о биохимических механизмах, лежащих в основе их влияния на организм.

Целью настоящей работы было выяснение статуса организма овец (закономерностей распределения микроэлементов, активности важнейших окислительно-восстановительных ферментов) при различной обеспеченности их рациона микроэлементами.

Для достижения поставленной цели были поставлены задачи:

- изучение микроэлементного состава почв и растительности пастбищ агрофирмы «Калининский» в условиях медной недостаточности и агрофирмы «Стальский», благополучного по уровню меди (эталон);
- выявление уровня содержания меди и других элементов в организме овец в условиях нормы и медной недостаточности;
- определение активности ферментов в организме овец, выпасаемых на зимних пастбищах агрофирм «Калининский» и «Стальский».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для выполнения поставленных задач изучалось содержание Cu, Co, Zn, Mo, Pb в почве и основных кормовых растениях зимних пастбищ агрофирм Сулейман-Стальского района (Южный Дагестан).

Изучение пастбищ Сулейман-Стальского района в аспекте биогеохимической провинции велось путем маршрутных экспедиционных обследований с последующей камеральной обработкой собранного материала. Образцы растений с наиболее типичных участков отбирали путем скашивания с метровой площадки, сортировали их по видам, отделяли кормовые травы, у которых брали надземную часть, взвешивали и помещали в марлевые мешочки для высушивания на воздухе. Затем с участков, откуда были отобраны образцы растений, производился отбор почвенных образцов в четырех местах по углам метрового квадрата. На зимних пастбищах агрофирм Сулейман-Стальского района по принципу аналогов были подобраны овцематки местной породы, из которых с целью выяснения содержания и соотношения микроэлементов в органах больных и здоровых овец было забито по 10 больных («Калининский») и здоровых животных («Стальский»), в органах и тканях которых определяли содержание катионов (Cu, Co, Zn, Mo, Pb) и активность окислительно-восстановительных ферментов (каталазное число, пероксидазный индекс, ксантинооксидазу, сульфидоксидазу, сульфгидрильные группы).

Общее содержание микроэлементов в почвах, растениях и тканях животных (озолением) определяли колориметрическим методом [5] на ФЭК-2, содержание подвижных форм микроэлементов в почве – атомно-абсорбционным методом на приборе ААС-30. Определение активности ферментов проводили: каталазы (в мл O₂ на 1 г вещества/мин.) и пероксидазы (время обесцвечивания индигокармином) по [6], ксантинооксидазы (время обесцвечивания метиленовой сини в с) – [7], сульфидоксидазы (мкМ тиосульфата натрия/мг белка/ч) и сульфгидрильные группы (мкМ в 100 г свежей ткани) по [8].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Содержание микроэлементов в почвах зимних пастбищ Южного Дагестана (табл. 1) было различным, что определялось генезисом почвообразующей породы, механическим составом, реакцией среды, климатическими условиями, которыми отличались участки тер-

ритории зимних пастбищ агрофирм «Калининский» и «Стальский».

Так, общее содержание микроэлемента меди было в 1,5–2 раза меньше на пастбищном участке хозяйства «Калининский» относительно участка «Стальский».

Содержание подвижной формы меди на пастбищах первой агрофирмы было в 4–6 раз меньше. По остальным элементам (кобальт, цинк, молибден, свинец) также наблюдалось закономерное отличие (в почвах агрофирмы «Калининский», относительно хозяйства «Стальский», содержалось меньше меди, цинка, кобальта и больше молибдена, свинца), которое было обусловлено различием эдафических факторов: содержание карбонатов, рН, увлажнение, температурный режим почв пастбищ. На пониженное содержание микроэлементов в почвах агрофирмы «Калининский» повлияло и то, что почвы пастбищ этого хозяйства в основном песчаные и болотистые. В песчаных почвах процессы выветривания менее интенсивны, чем в других почвах. Они хорошо промываются и обладают ничтожной поглотительной способностью и не содержат заметных комплексов гумусовых веществ и поэтому бедны микроэлементами. Во многом содержание микроэлементов могло зависеть от применения различных форм удобрений, влияющих на изменение реакции среды (рН), и соответственно влиять на изменение подвижности элемента.

Для обеспечения нормального роста, развития, увеличения продуктивности организм животных нуждается в непрерывном притоке микроэлементов, т. к. он постоянно теряет их с различными выделениями. Восполнить потери микроэлементов животные могут за счет воды и кормов. Поэтому, чтобы знать степень потребности организма животных в микроэлементах, необходимо в первую очередь знать содержание их в растительности пастбищ, в кормах, воде.

На обследованных пастбищах Южного Дагестана были определены основные кормовые растения (табл. 2), встречающиеся как на участках пастбищ одной агрофирмы, так и на территории другой: солянокосилник каспийский – *Halostachys caspia* Bieb., солянка древовидная – *Salsola dendroides* Pall., полынь морская – *Artemisia maritime* L., солянка супротиволистная –

Таблица 1

Микроэлементы в почвах зимних пастбищ Южного Дагестана
(над чертой – общее содержание, под чертой – подвижная форма)

Агрофирма	Глубина, см	Микроэлементы, мг/кг сухого вещества				
		Cu	Co	Zn	Mo	Pb
Калининский	0–10	<u>7,9 ± 0,3</u> 0,47 ± 0,03	<u>4,6 ± 0,3</u> 0,23 ± 0,02	<u>24,1 ± 0,4</u> 0,6 ± 0,02	<u>5,7 ± 0,3</u> 0,42 ± 0,01	<u>49,4 ± 0,7</u> 2,0 ± 0,2
	10–20	<u>8,0 ± 0,2</u> 0,2 ± 0,01	<u>4,4 ± 0,2</u> 0,18 ± 0,02	<u>21,7 ± 0,3</u> 0,4 ± 0,02	<u>4,8 ± 0,2</u> 0,41 ± 0,02	<u>46,2 ± 0,4</u> 1,7 ± 0,2
	20–30	<u>7,1 ± 0,2</u> 0,3 ± 0,03	<u>4,0 ± 0,1</u> 0,13 ± 0,01	<u>19,1 ± 0,1</u> 0,5 ± 0,01	<u>4,2 ± 0,1</u> 0,40 ± 0,01	<u>44,0 ± 0,3</u> 1,6 ± 0,1
Стальский	0–10	<u>15,1 ± 0,3</u> 2,2 ± 0,3	<u>6,5 ± 0,2</u> 0,42 ± 0,01	<u>40,2 ± 0,4</u> 1,8 ± 0,2	<u>1,9 ± 0,2</u> 0,24 ± 0,02	<u>17,1 ± 0,4</u> 0,5 ± 0,2
	10–20	<u>14,8 ± 0,2</u> 1,7 ± 0,2	<u>5,9 ± 0,2</u> 0,33 ± 0,02	<u>37,6 ± 0,3</u> 1,6 ± 0,1	<u>1,7 ± 0,1</u> 0,18 ± 0,01	<u>16,6 ± 0,3</u> 0,6 ± 0,1
	20–30	<u>13,7 ± 0,2</u> 1,3 ± 0,2	<u>5,3 ± 0,1</u> 0,31 ± 0,01	<u>35,4 ± 0,2</u> 1,4 ± 0,2	<u>1,3 ± 0,1</u> 0,16 ± 0,01	<u>16,1 ± 0,2</u> 0,5 ± 0,1

Salsola brachiata Pall., солодка голая – *Glycyrrhiza glabra* L., полынь таврическая – *Artemisia taurica* Willd., лебеда бородавчатая – *Atriplex verrucifera* Bieb., верблюжья колючка – *Alhagi pseudalhagi* (M. B.) Desv., кермек Мейера (листья) – *Limonium meyeri* (Boiss.), пырей удлиненный – *Elitrigia elongata* Nevski., астра солончаковая – *Aster tripolium* L., камфоросма Лессинга – *Camphorosma lessingii* Litv., Осока – *Carex* L.

В среднем, в сентябре, по прибытии овец с горных выпасов, содержание меди в основных пастбищных растениях зимних пастбищ агрофирмы «Калининский» составляло 3,89 мг/кг, а в растениях «Стальский» – 7,7 мг/кг сухого вещества. Следовательно, количество меди в растительности пастбищ первой агрофирмы было меньше на 3,81 мг/кг (в 2 раза), чем в растительности второй.

В.В. Ковальский [9] считает, что потребность сельскохозяйственных животных вполне удовлетворяется при содержании в 1 кг сена от 6 до 12 мг меди, а при снижении этого количества может наступить заболевание животных. При недостатке в кормах или нарушении обмена медь в организме уменьшается в крови, печени, мозгу, молоке, шерсти и в других органах и тканях.

В целом, несмотря на видовые особенности (табл. 2), в отношении уровня содержания элементов была выявлена следующая картина – пониженное содержание

меди, кобальта, цинка и повышенное накопление молибдена и свинца в растениях пастбищ агрофирмы «Калининский».

В период с осени по весну (время нахождения овец на территории зимних пастбищ) происходило постепенное снижение содержания микроэлементов в растительности пастбищ, следовательно, питательная ценность рациона овец значительно обеднялась, что в дальнейшем отражалось на статусе их организма.

Так, на территории агрофирмы «Калининский» среди овец было зарегистрировано заболевание, обусловленное медной недостаточностью. Единичные случаи заболевания были зарегистрированы в зимнее время, больше в весенний период. Причем, овцематки при переводе их на другие пастбища, благополучные не заболели и приносили здоровое потомство, что указывает на наличие связи патологии с определенными пастбищными участками, используемыми овцематками в зимний период. Подтверждением наличия данной взаимосвязи могут служить и результаты других наших исследований [10–13].

Поскольку на территории хозяйства «Стальский» данная патология не наблюдалась, мы определили овцематок данной агрофирмы как эталон и решили определить содержание микроэлементов в органах овец в сравнительном аспекте в обоих хозяйствах.

Таблица 2

Микроэлементы в растениях зимних пастбищ Южного Дагестана
(над чертой – агрофирма «Калининский», под чертой – «Стальский»)

Вид растения	Микроэлементы, мг/кг сухого вещества				
	Cu	Co	Zn	Mo	Pb
<i>Halostachys caspia</i> Bieb.	4,9 ± 0,2	0,09 ± 0,01	23,8 ± 0,1	0,79 ± 0,01	2,67 ± 0,3
	7,8 ± 0,2	0,18 ± 0,01	30,4 ± 0,2	0,54 ± 0,02	0,31 ± 0,03
<i>Salsola dendroides</i> Pall.	3,7 ± 0,1	0,13 ± 0,01	19,2 ± 0,1	0,94 ± 0,02	2,44 ± 0,2
	7,5 ± 0,1	0,21 ± 0,02	34,9 ± 0,3	0,89 ± 0,01	0,54 ± 0,02
<i>Artemisia maritime</i> L.	4,0 ± 0,1	0,17 ± 0,01	18,4 ± 0,2	0,87 ± 0,01	2,51 ± 0,1
	7,3 ± 0,2	0,39 ± 0,02	33,7 ± 0,2	0,83 ± 0,02	0,53 ± 0,03
<i>Salsola brachiata</i> Pall.	3,3 ± 0,2	0,14 ± 0,01	17,8 ± 0,1	1,1 ± 0,02	2,43 ± 0,2
	7,7 ± 0,2	0,27 ± 0,01	36,4 ± 0,3	0,91 ± 0,01	0,56 ± 0,02
<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	3,8 ± 0,1	0,15 ± 0,01	18,8 ± 0,3	0,81 ± 0,03	2,74 ± 0,3
	7,9 ± 0,3	0,33 ± 0,03	32,7 ± 0,4	0,77 ± 0,03	0,59 ± 0,04
<i>Artemisia taurica</i> Willd.	3,6 ± 0,1	0,13 ± 0,01	19,1 ± 0,2	0,99 ± 0,01	2,49 ± 0,1
	7,1 ± 0,2	0,32 ± 0,02	31,2 ± 0,2	0,67 ± 0,02	0,55 ± 0,03
<i>Atriplex verrucifera</i> Bieb.	4,5 ± 0,1	0,15 ± 0,01	20,3 ± 0,2	0,76 ± 0,01	2,36 ± 0,1
	7,2 ± 0,2	0,24 ± 0,01	31,4 ± 0,3	0,52 ± 0,02	0,46 ± 0,03
<i>Alhagi pseudalhagi</i> (M. B.) Desv.	4,3 ± 0,2	0,17 ± 0,01	25,6 ± 0,1	0,48 ± 0,02	2,13 ± 0,1
	6,9 ± 0,2	0,26 ± 0,02	32,0 ± 0,2	0,42 ± 0,01	0,33 ± 0,02
<i>Limonium meyeri</i> (Boiss.)	4,6 ± 0,2	0,10 ± 0,01	23,4 ± 0,3	0,62 ± 0,02	2,56 ± 0,2
	8,3 ± 0,3	0,24 ± 0,03	33,8 ± 0,2	0,54 ± 0,01	0,42 ± 0,03
<i>Elitrigia elongate</i> Nevski.	4,1 ± 0,1	0,18 ± 0,01	24,8 ± 0,2	0,95 ± 0,02	2,63 ± 0,1
	9,2 ± 0,2	0,27 ± 0,02	37,4 ± 0,3	0,59 ± 0,02	0,45 ± 0,03
<i>Aster tripolium</i> L.	3,9 ± 0,1	0,12 ± 0,01	20,9 ± 0,1	0,84 ± 0,02	2,24 ± 0,1
	8,9 ± 0,3	0,25 ± 0,02	33,6 ± 0,3	0,63 ± 0,01	0,38 ± 0,02
<i>Camphorosma lessingii</i> Litv.	4,2 ± 0,2	0,16 ± 0,01	18,0 ± 0,2	0,79 ± 0,01	2,29 ± 0,2
	8,1 ± 0,3	0,23 ± 0,02	34,8 ± 0,3	0,64 ± 0,02	0,43 ± 0,03
<i>Carex</i> L.	1,7 ± 0,2	0,11 ± 0,01	14,7 ± 0,1	0,68 ± 0,01	2,33 ± 0,1
	6,2 ± 0,2	0,20 ± 0,01	33,2 ± 0,3	0,58 ± 0,02	0,63 ± 0,02
Средние значения	3,9 ± 0,2	0,14 ± 0,01	20,4 ± 0,2	0,82 ± 0,02	2,45 ± 0,2
	7,7 ± 0,2	0,26 ± 0,02	33,5 ± 0,3	0,66 ± 0,02	0,48 ± 0,03

Микроэлементы в организме овец выпасаемых на зимних пастбищах Сулейман-Стальского района (Южный Дагестан) (над чертой – агрофирма «Калининский», под чертой – «Стальский»)

Объект исследования	Микроэлементы, мг/кг сухого вещества				
	Cu	Co	Zn	Mo	Pb
Головной мозг	<u>3,8 ± 0,3</u>	<u>0,14 ± 0,04</u>	<u>19,8 ± 0,4</u>	<u>5,0 ± 0,7</u>	<u>7,4 ± 0,9</u>
	7,9 ± 0,2	0,21 ± 0,03	36,7 ± 0,7	3,4 ± 0,4	2,8 ± 0,3
Печень	<u>21,6 ± 1,1</u>	<u>0,30 ± 0,03</u>	<u>38,2 ± 1,5</u>	<u>4,1 ± 0,4</u>	<u>6,9 ± 0,5</u>
	34,7 ± 1,2	0,44 ± 0,02	57,3 ± 1,1	2,8 ± 0,3	2,2 ± 0,4
Селезенка	<u>6,1 ± 0,2</u>	<u>0,037 ± 0,02</u>	<u>33,9 ± 1,8</u>	<u>1,7 ± 0,3</u>	<u>2,9 ± 0,4</u>
	9,2 ± 0,3	0,10 ± 0,02	48,7 ± 1,9	1,3 ± 0,2	1,2 ± 0,2
Мышцы	<u>3,5 ± 0,3</u>	<u>0,062 ± 0,02</u>	<u>28,7 ± 1,6</u>	<u>1,1 ± 0,4</u>	<u>2,1 ± 0,3</u>
	6,3 ± 0,4	0,08 ± 0,01	34,6 ± 1,0	0,63 ± 0,3	0,83 ± 0,2
Кровь	<u>3,1 ± 0,2</u>	<u>0,02 ± 0,02</u>	<u>13,2 ± 0,4</u>	<u>0,35 ± 0,03</u>	<u>1,1 ± 0,3</u>
	5,0 ± 0,3	0,04 ± 0,02	22,2 ± 0,7	0,21 ± 0,02	0,61 ± 0,02

Таблица 4

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Активность ферментов в печени и головном мозгу овцематок, выпасаемых на пастбищах С. Стальского района (над чертой – «Калининский», под чертой – «Стальский»)

Фермент	Объект исследования	
	Печень	Головной мозг (белое вещество)
Каталаза	<u>0,88 ± 0,03</u>	<u>0,27 ± 0,03</u>
	2,3 ± 0,2	1,4 ± 0,2
Ксантинооксидаза	<u>7,2 ± 0,2</u>	<u>10,3 ± 0,4</u>
	2,5 ± 0,2	3,8 ± 0,3
Пероксидаза	<u>0,56 ± 0,03</u>	<u>0,35 ± 0,03</u>
	1,48 ± 0,2	0,87 ± 0,02
Сульфидоксидаза	<u>0,44 ± 0,02</u>	<u>0,029 ± 0,003</u>
	1,37 ± 0,2	0,068 ± 0,003
Сульфгидрильные группы	<u>67,4 ± 1,1</u>	<u>56,2 ± 0,9</u>
	26,3 ± 0,4	20,4 ± 1,0

Было установлено (табл. 3), что содержание меди, кобальта, цинка было меньше, а свинца больше в органах больных ягнят агрофирмы «Калининский». Таким образом, выявлено, что животные, выпасаемые на пастбищах с определенным уровнем содержания их в почвах и растениях, закономерно накапливали эти элементы и в организме.

Приспособление организмов к новым условиям существования сопровождается изменением обмена веществ, которое обусловлено рядом факторов, в т. ч. лабильностью ферментов, в особенности таких, в состав которых в качестве специфического компонента входят катионы металлов.

В компонентах изученных пастбищных экосистем (почва, растения, организм овец) наблюдалось неодинаковое содержание катионов (Cu, Co, Zn, Mo, Pb), что закономерно приводит к различию интенсивности окислительно-восстановительных процессов, протекающих под действием ферментов (табл. 4), активируемых данными катионами, что отражалось на ферментативном статусе организма овец.

Проведенные химические исследования показывают, что содержание меди, цинка, кобальта ниже, а молибдена, свинца выше в компонентах пастбищных экосистем (почва, растения, организм овец) агрофирмы «Калининский».

У овец, находящихся в условиях медной недостаточности, в совокупности с пониженным содержанием цинка, кобальта и повышенным молибдена и свинца наблюдается резкое снижение в организме (печень, головной мозг) каталазного числа, пероксидазного индекса, активности сульфидоксидазы и, наоборот, повышение активности ксантинооксидазы и содержания сульфгидрильной группы.

Изученный нами массив пастбищ агрофирмы «Калининский» в соответствии с учением В.И. Вернадского, работами А.П. Виноградова и В.В. Ковальского можно признать биогеохимическим микрорайоном с недостаточным содержанием меди, цинка, кобальта и повышенным – молибдена и свинца.

Фундаментальное значение предлагаемых положений о влиянии микроэлементного состава, соотношений микроэлементов в формировании ферментативной активности в организме раскрывается впервые. Такой подход даст возможность определить общие закономерности изменения минеральных элементов в системе порода – почва – растение – животное и их эволюции в биосферном плане.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии // Тр. биогеохим. лаб. М., 1980. Т. 16. С. 9-226.
2. Виноградов А.П. Биогеохимические провинции // Труды юбилейной сессии, посвящ. 100-летию со дня рожд. В.В. Докучаева. М., 1949. С. 59-68.
3. Ковальский В.В., Андрианова Г.А. Микроэлементы в почвах СССР. М., 1970. 180 с.
4. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. М., 2008. 315 с.
5. Ринькис Г.Я. Методы ускоренного колориметрического определения микроэлементов в биологических объектах. Рига, 1963. 123 с.
6. Бах А.Н., Зубкова С.Р. Практикум по биохимии животных. М., 1967. С. 161-163.
7. Асатиани В.С. Биохимический анализ. Тбилиси, 1953. Ч. 1. С. 388-389.

8. Торчинский Ю.М. Сульфгидрильные и дисульфидные группы белков. М., 1971. 229 с.
9. Ковальский В.В. Значение геохимической экологии в определении потребности с/х животных в микроэлементах. Микроэлементы в животноводстве. М., 1962. С. 5-22.
10. 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.
11. 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 (8). С. 25-30.
12. 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.
13. 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 Дагестанского государственного университета. 2012. № 1. С. 155-160.

Поступила в редакцию 12 сентября 2012 г.

УДК 591.521

ТИПОВЫЕ МЕТОДИКИ ИССЛЕДОВАНИЯ РАННЕГО ОНТОГЕНЕЗА ПТИЦ

© М.А. Микляева

Ключевые слова: онтогенез птиц; коэффициент рефракции; поры скорлупы; каротиноиды и витамин А; эмбриональное развитие.

Дан перечень типовых методик исследования раннего онтогенеза птиц, позволяющий изучить морфологические особенности яиц, соотношение в желтке и белке воды и сухого вещества, величину концентрации водородных ионов, пористое строение скорлупы, особенности эмбрионального развития; приведены результаты, полученные экспериментальным путем.

ВВЕДЕНИЕ

Проблема раннего онтогенеза птиц, как одна из центральных среди множества проблем современной орнитологии, характеризуется комплексным подходом к изучению явлений и привлечением современных типовых методов исследований [1–6]. При этом возрастает значение стандартизации методов исследования для получения сопоставимых данных, позволяющих установить, в первую очередь, экологическую, морфологическую и физиологическую изменчивость определяемых параметров исследуемых видов в зависимости от естественных условий и антропогенного фактора.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В данной работе представлены методики, используемые в течение ряда лет при изучении раннего онтогенеза экологически различных групп.

1. Морфологические особенности яйца, как свидетельствуют об этом работы, выполненные в основном на сельскохозяйственных и в меньшей степени на диких птицах, влияют на результаты инкубации и качества птенцов [7–8]. При этом из комплекса морфологиче-

Luganova S.G., Gireyev G.I., Salikhov Sh.K. RELATIONSHIP OF MICROELEMENT COMPOSITION OF SOILS IN SOUTHERN DAGESTAN AND STATUS OF SHEEP' ORGANISM

The pastures of Suleiman Stalskiy district of Dagestan are investigated. The content of trace elements in the biogeochemical chain: soil-plant-sheep organism, are determined. It is found that on winter pastures agrofirma "Kalininski" the lack of copper, zinc, cobalt and excess molybdenum, lead, which in turn is reflected on the activity of enzymes of sheep organism – decreased activity of catalase, peroxidase index, sulphidoksidaze activity and, conversely, increased xanthine oxidase activity and the content of the sulphhydryl group.

Key words: soil; plants; sheep; trace elements; enzyme activity.

ских параметров наибольший теоретический и практический интерес представляет не только масса самого яйца, но и масса его составных компонентов: желтка, белка, скорлупы, а также соотношение масс белка и желтка.

Основным методом измерения соотношения составных компонентов яйца является весовой анализ [10]. С этой целью предварительно взвешивается яйцо с точностью до 0,01 г на аптекарских весах. Затем в тупом конце яйца ножницами вырезается овальное отверстие, и содержимое осторожно выливается на стекло. Оставшийся в скорлупе белок отсасывается пипеткой. Слои белка разделяются следующим образом: сначала пипеткой с диаметром 1 мм отсасывается наружный жидкий слой белка, затем подрезается средний, плотный слой белка. Его отсасывают в следующий бюкс. После того пипеткой с диаметром 2 мм отсасывается плотный слой белка. Внутренний (халадзиевый) слой снимается с желтка кисточкой. Взвешивание составных компонентов производится на аналитических весах с точностью до 0,001. Относительное содержание желтка, белка и скорлупы выражается в процентах от массы яйца. Соотношение белка к желтку получается путем деления величины масс белка и желтка, выраженной в граммах.