

УДК 577.118:636.086.2:633.2.033 (470.67)

## ПРИОРИТЕТНЫЕ МАКРОЭЛЕМЕНТЫ В РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПАСТБИЩ РЕГИОНОВ ДАГЕСТАНА

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

*Ключевые слова:* Дагестан; макроэлементы; растительность; сыворотка крови.

Исследованы пастбищные угодья различных регионов Дагестана (Присулакского, Кизлярского, Высокогорного) на предмет содержания в их растительности приоритетных макроэлементов (K, Na, Ca, P, Mg). Выявлено, что растительность пастбищ содержит различное содержание K, Na, Ca, P, Mg, и наиболее бедна ими растительность Присулакского региона. Зарегистрировано уменьшение содержания макроэлементов в растительности по периодам года. Отмечено, что концентрация изученных элементов в сыворотке крови овец коррелирует с содержанием их в растительности пастбищ Дагестана.

### ВВЕДЕНИЕ

Химический состав растений зависит от многих разнородных факторов, но в целом отражает элементный состав среды [1].

В свою очередь, животные организмы неразрывно связаны с геохимической средой обитания, получают из нее все доступные элементы, и соответственно химическому составу вод и растительности изменяется состав и физиологическое состояние их организмов, вызывая патологии в результате дисбаланса макро- и микроэлементов [2].

При длительном дефиците или снижении поступления биологически активных макро- и микроэлементов в организме возникает патологическое состояние – нарушения в обмене веществ, накопление промежуточных и конечных, и токсичных продуктов обмена, мочевины, кетонных тел, свободных радикалов [3].

Главными причинами расстройства здоровья животных всех видов и пород со всеми неблагоприятными последствиями являются экологические факторы, т. е. условия окружающей среды, и в первую очередь, дефицит макро- и микроэлементов [4], которые имеют большое значение в поддержании нормальной жизнедеятельности животных организмов, дисбаланс которых отражается на физиологических и биохимических процессах, происходящих в их организмах, и в итоге влияют на здоровье и продуктивность [5].

Одна из функций натрия – поддержание осмотического давления в жидкостях тела и регулирование их объема. При взаимодействии с калием он участвует в процессах возбуждения и торможения в клетках тела, в первую очередь, в нервной ткани. При недостатке наблюдают извращение аппетита, взъерошенность и огрубение шерстного покрова, снижение продуктивности, истощение, торможение роста у молодняка, снижаются использование питательных веществ из кормов, удои, жирность молока, воспроизводительная функция. Недостаток кальция в рационе чаще всего сочетается с дефицитом фосфора и витамина D. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена регистрируется

повсеместно у всех животных и бывает чаще в виде минеральной (фосфорно-кальциевой) недостаточности. Высшая степень этой недостаточности у взрослых животных проявляется в форме остеомаляции, а у молодняка – в общей недоразвитости и рахите. Установлены следующие причины фосфорно-кальциевой недостаточности: низкий уровень белкового, углеводного, витаминного и минерального питания в течение длительного времени, недостаток в почве и кормах минеральных элементов. Недостаточное поступление магния с кормами или плохое его усвоение из кормов ведет к снижению его уровня в сыворотке крови и развитию тетании.

Ландшафтно-климатические условия республики являются благоприятными для развития животноводства, в частности отгонного овцеводства. Наряду с этим некоторые массивы пастбищ по химическому составу почв, биохимической и видовой структуре растительности имеют значительные различия. Нередко причиной заболеваний сельскохозяйственных животных в регионах Дагестана [6–9] служат нарушения вследствие изменения содержания и соотношения макро- и микроэлементов в растительности пастбищ.

Растительность является одним из основных природных ресурсов Республики Дагестан и используется преимущественно в качестве естественных кормовых угодий для животных. Кормовые угодья Дагестана дают более 80 % кормов и используются как пастбища (летние и зимние) и сенокосы. В связи с вертикальной зональностью и пестротой почвенного покрова флористический состав травостоев на разных высотах разный, и естественно они отличаются содержанием и соотношением макроэлементов.

*Целью исследования* было определение концентрации макроэлементов (K, Na, Ca, P, Mg) в растительности пастбищ, и влияния ее на накопление указанных химических элементов в крови овец, состав которой отражается на содержании изучаемых макроэлементов в органах и тканях, физиологическом состоянии и продуктивности сельскохозяйственных животных в условиях регионов Дагестана.

Учитывая клинические проявления ряда заболеваний с возможным этиологическим фактором нарушения обмена минеральных веществ в организме животных, нами были поставлены следующие задачи: выявить количественное содержание макроэлементов (К, Na, Ca, P, Mg) в растениях пастбищ экологических зон Дагестана; получить сравнительные данные о содержании макроэлементов в сыворотке крови овец, выпасавшихся на пастбищах этих регионов; сравнить данные состава растительности и сыворотки крови животных (овец) различных регионов Дагестана.

#### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучено содержание макроэлементов (К, Na, Ca, P, Mg) в растениях зимних отгонных пастбищ Присулакской и Кизлярской зон и летних пастбищ (высокогорных альпийских лугов) Цунтинского района.

Для ботанического и химического анализов травостоев пастбищ в пределах пробных площадок в 100 м<sup>2</sup>, выбранных на типичных участках исследуемых фитоценозов, брались укосы с 1 м<sup>2</sup> в количестве от 2 до 10 укосов. Было решено брать пробы по 13 видам растений, представляющих большое значение для животных на пастбищах Присулакской и Кизлярской зон. По каждому из 13 видов растительности брали по три пробы 2 раза раздельно в обеих зонах. В горной зоне было проанализировано 18 видов растений. Для изучения макроэлементного состава крови было подобрано по принципу аналогов 20 овцематок дагестанской горной породы 5-летнего возраста.

В растительном материале содержание калия и натрия определяли по [10], фосфора и кальция – общепринятыми методами, а магний – колориметрическим методом по [11]. В сыворотке крови определение калия производили по [12], натрия – по [13], фосфора – по [14], кальция – по [15] путем осаждения щавелевокислым аммонием, и магния – по [11]. Результаты иссле-

дований были статистически обработаны с помощью программы Microsoft Office Excel 2010.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Растительность равнинной зоны представлена типичными луговыми и пустынными сообществами, произрастающими на луговых, лугово-болотных, светлокаштановых, засоленных почвах и солончаках. Биологическая продуктивность кормовых угодий очень низкая. В этой связи на всех пастбищных угодьях целесообразно установить сроки стравливания загонов и очередность их использования, внедрять пастбищеобороты, соблюдать нормы нагрузки поголовья овец на 1 га с учетом влажности года и густоты травостоя.

Растительность высокогорной части занимает большое место в составе растительного покрова Дагестана. Развиваясь в различных условиях температурного режима, освещения, увлажнения и прочих климатических и эдафических факторов, изменяющихся вместе с изменением высоты поверхности над уровнем моря, рельефа, экспозиции склонов по отношению к странам света, а также минералогического состава материнских горных пород, луговая растительность Дагестана в целом характеризуется богатством флористического состава и большим типологическим разнообразием. В этом разнообразии выделяются, прежде всего, группы луговых ассоциаций и формаций, связанные с высотными поясами, т. е. луга высокогорные (альпийские и субальпийские). С хозяйственной точки зрения значение луговой растительности в Дагестане велико. Луга являются наиболее производительными, большей частью, ценными в кормовом отношении угодьями, составляющими важнейший участок природной кормовой базы животноводства республики.

Результаты исследований (табл. 1) указывают на то, что в растительности зимних пастбищ, расположенных в Присулакской низменности, содержание макроэле-

Таблица 1

Содержание макроэлементов в растительности пастбищ (г/кг сухого вещества) и сыворотке крови овец (мг %)

Объект исследования	Макроэлементы				
	К	Na	Ca	P	Mg
Присулакский регион (время отбора проб: в числителе – ноябрь; в знаменателе – апрель)					
Растительность	$8,56 \pm 0,02$ $7,14 \pm 0,01$	$3,75 \pm 0,04$ $3,55 \pm 0,03$	$1,64 \pm 0,02$ $1,40 \pm 0,02$	$0,22 \pm 0,01$ $0,13 \pm 0,07$	$0,49 \pm 0,01$ $0,28 \pm 0,03$
Сыворотка крови	$25,6 \pm 0,02$ $36,8 \pm 0,03$	$287 \pm 0,02$ $412 \pm 0,05$	$10,24 \pm 0,03$ $4,51 \pm 0,14$	$7,85 \pm 0,01$ $2,28 \pm 0,33$	$3,9 \pm 0,02$ $2,5 \pm 0,06$
Кизлярский регион (время отбора проб: в числителе – ноябрь; в знаменателе – апрель)					
Растительность	$3,80 \pm 0,02$ $2,53 \pm 0,01$	$3,23 \pm 0,04$ $2,56 \pm 0,02$	$1,91 \pm 0,02$ $1,52 \pm 0,01$	$0,32 \pm 0,06$ $0,25 \pm 0,21$	$1,49 \pm 0,01$ $1,25 \pm 0,02$
Сыворотка крови	$26,8 \pm 0,01$ $22,9 \pm 0,03$	$269 \pm 0,01$ $329 \pm 0,03$	$10,35 \pm 0,01$ $9,13 \pm 0,14$	$8,51 \pm 0,03$ $4,84 \pm 0,17$	$3,6 \pm 0,02$ $3,0 \pm 0,04$
Высокогорный регион (время отбора проб – август)					
Растительность	$2,87 \pm 0,02$	$0,13 \pm 0,01$	$3,18 \pm 0,05$	$0,69 \pm 0,03$	$1,77 \pm 0,02$
Сыворотка крови (Присулакская зона)	$22,3 \pm 0,04$	$303 \pm 0,03$	$12,85 \pm 0,07$	$10,2 \pm 0,13$	$5,7 \pm 0,04$
Сыворотка крови (Кизлярская зона)	$23,5 \pm 0,02$	$294 \pm 0,02$	$11,39 \pm 0,23$	$10,0 \pm 0,24$	$5,3 \pm 0,02$

ментов калия и натрия выше, а фосфора, кальция и магния ниже, чем в растительности пастбищ, расположенных в Кизлярском регионе. В растительности высокогорной зоны содержание натрия и калия было ниже, а кальция, фосфора и магния выше, чем в экологических зонах равнинного Дагестана. В частности, в пробах растительности, отобранных в ноябре 2004 г. с пастбищ Присулакского региона, содержание изучаемых макроэлементов составляло в среднем по 13 видам растений, в г/кг сухого вещества: калия –  $8,56 \pm 0,02$ ; натрия –  $3,75 \pm 0,04$ ; кальция –  $1,64 \pm 0,02$ ; фосфора –  $0,22 \pm 0,01$ ; магния –  $0,49 \pm 0,01$ , в то время как в тех же видах растительности Кизлярского региона в среднем содержалось: калия –  $3,80 \pm 0,02$ ; натрия –  $3,23 \pm 0,04$ ; кальция –  $1,91 \pm 0,02$ ; фосфора –  $0,32 \pm 0,06$ ; магния –  $1,49 \pm 0,01$ . В растительности Высокогорного региона, отобранной в августе 2005 г., содержание указанных элементов составило в среднем по 18 видам растений: калия –  $2,87 \pm 0,02$ ; натрия –  $0,13 \pm 0,01$ ; кальция –  $3,18 \pm 0,05$ ; фосфора –  $0,69 \pm 0,03$ ; магния –  $1,77 \pm 0,02$ . Таким образом, растительность альпийских лугов высокогорного региона, куда прибывают на лето животные, в сравнении с растительностью регионов равнинного Дагестана содержит большее количество фосфора, кальция, магния и меньшее – калия и натрия.

Химический состав растений варьируется и во многом определяется, наряду с видовыми особенностями растения, климатическими условиями, фазой вегетации и химическим составом почв и вод данной экосистемы. Видовое разнообразие и степень покрытия пастбищной растительности во многом определяется и хозяйственной деятельностью человека. Так, бессистемное использование травостоя, без учета биологии его составляющих растений в большинстве случаев приводит к деградации растительного покрова, уменьшению проективного покрытия растительности, уменьшению их семенного возобновления и бедности флористического состава.

Наши исследования (табл. 1) указывают и на то, что содержание изученных макроэлементов в растительности пастбищ равнинного Дагестана как в Присулакском регионе, так и в Кизлярском заметно уменьшается от осеннего к весеннему периоду. В Присулакском регионе это уменьшение (ноябрь – апрель) составило по макроэлементам: калия – на 1,42; натрия на – 0,20; кальция на – 0,24; фосфора – на 0,09; магния на – 0,09 г/кг. На пастбищах Кизлярского региона это уменьшение составило: калия – на 1,27; натрия на – 0,67; кальция на – 0,39; фосфора – на 0,07; магния на – 0,24 г/кг.

Несмотря на изменение уровня содержания макроэлементов к весне, концентрация кальция, фосфора и магния в растительности пастбищ Кизлярского региона остается большим, чем в растительности Присулакского. Вследствие этого обстоятельства во время окота в апреле животные, выпасаемые на пастбищах Присулакского региона, получают с кормом меньшее количество фосфора, кальция и магния по сравнению с животными, находящимися в Кизлярском.

Закономерные изменения происходят и в макроэлементном составе сыворотки крови овец (табл. 1). Так, по прибытии животных с летних альпийских пастбищ на зимние, в ноябре 2004 г., в сыворотке крови овцематок в среднем содержалось макроэлементов, в

мг %: калия –  $25,6 \pm 0,02$ ; натрия –  $287 \pm 0,02$ ; кальция –  $10,24 \pm 0,03$ ; фосфора –  $7,85 \pm 0,01$ ; магния –  $3,9 \pm 0,02$  (Присулакский регион). У овец, попавших на пастбища Кизлярского региона, эти показатели составили, соответственно:  $26,8 \pm 0,01$ ;  $269 \pm 0,01$ ;  $10,35 \pm 0,01$ ;  $8,51 \pm 0,03$ ;  $3,6 \pm 0,02$ . Следовательно, в сыворотке крови после прибытия овец с летних альпийских лугов в Присулакский и Кизлярский регионы содержалось почти одинаковое количество макроэлементов. В дальнейшем (апрель 2005 г.) в общем содержание кальция, фосфора, магния в сыворотке крови уменьшилось, а калия и натрия увеличилось.

В сыворотке крови овцематок, выпасавшихся в Присулакском регионе, содержание кальция снизилось – на 5,73, фосфора – на 5,57 и магния – на 1,4 мг %, в то время как содержание калия повысилось на 11,2 и натрия – на 125 мг %. Аналогично, в сыворотке крови овец Кизлярского региона было выявлено снижение к весне содержания калия, кальция, фосфора, магния и повышение содержания натрия.

Наряду с этим по аналогии с составом растительности, содержание макроэлементов в сыворотке крови овец, выпасаемых на пастбищах Кизлярского региона в апреле, было выше по сравнению с концентрацией их в сыворотке крови овец, находящихся в Присулакском.

Так, в пробах сыворотки крови овец, взятых в апреле 2005 г. в Кизлярском регионе, в сравнении с овцами, выпасавшимися в Присулакском регионе, концентрация макроэлементов была выше, в мг %: кальция – на 4,62; фосфора на 2,56; магния – на 0,5, тогда как содержание калия было меньше на 13,9 и натрия – на 83.

Следовательно, в апреле в период окота овцы, выпасаемые в Присулакском регионе, получают с кормом недостаточное количество кальция, фосфора и магния в сравнении с животными, находящимися в Кизлярском. Вероятно, это обстоятельство является причиной заболеваний ягнят на Присулакских пастбищах.

При перегоне овец на летние альпийские луга Высокогорного региона, растительность которых богата фосфором, кальцием и магнием и бедна натрием и калием, животные за летние месяцы в значительной мере возмещают фосфорный, кальциевый и магниевый дефициты; происходит разгрузка организма от калия и натрия.

При сравнении показателей макроэлементного состава растительности пастбищ и состава сыворотки крови овец, выпасаемых на пастбищах регионов Дагестана, была обнаружена положительная корреляция, которая составила по макроэлементам: калию – 0,608; натрию – 0,265; кальцию – 0,749; фосфору – 0,817; магнию – 0,734. Данные корреляции указывают на достоверную зависимость концентрации макроэлементов в сыворотке крови от химического состава растительности исследованных пастбищ.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Современное состояние зимних пастбищ Дагестана, расположенных в равнинной зоне республики, определяется интенсивностью воздействия природных (воздействие высоких температур, сильные ветра, периодически повторяющаяся засуха, колебание уровня режима Каспия с последующим затоплением прибрежных земель и изменением почвенно-растительного

покрова и животного мира) и антропогенных (многообразии воздействий на наземные экосистемы промышленной и сельскохозяйственной деятельности человека в условиях возрастающей численности населения) факторов. Увеличение численности выпасаемого количества животных, сокращение площадей кормовых угодий в результате отвода земель для строительства дорог, населенных пунктов, животноводческих ферм, кошар, процессы эрозии, вторичного засоления и солонцеватости почв привели к значительному увеличению плотности выпасаемого поголовья животных и уменьшению площадей и продуктивности кормовых угодий региона и трансформация лугово-полянных сообществ в эфемерно-полянны и полянны.

На летних пастбищах отмечается влияние режима использования, который влияет на динамику продукции растительных сообществ горных пастбищ. Так, наличие фактора выпаса определяет видовой состав растительности, и при умеренных нагрузках продукция всегда остается на более высоком уровне по сравнению с изолированными участками, и только при усиленном выпасе происходит резкое уменьшение продукции.

В связи с этими положениями и данными наших исследований можно сделать следующие выводы.

1. Необходимо регулировать нагрузку на пастбища путем уменьшения сроков и методов выпаса, а также количества животных, одновременно выпасаемых на определенных пастбищах.

2. Учитывать при разработке мер по борьбе с заболеваниями животных, что содержание фосфора, кальция и магния в растительности пастбищ как в Кизлярском регионе, так и, в особенности, в Присулакском постепенно идет на убыль, и к апрелю эти элементы обнаруживаются в наименьшем количестве, в то время как количество калия и натрия повышается.

3. По мере удлинения сроков нахождения животных на зимних выпасах снижается количество фосфора, кальция и магния и повышается концентрация калия и натрия в сыворотке их крови. А поскольку недостаток макроэлементов ведет к замедлению роста и развития животных, снижению продуктивности, ухудшению качества животноводческих продуктов, появлению расстройства обмена веществ и заболеваниям, то поэтому в условиях Присулакской зоны необходимо производить минеральную подкормку овец (особенно в период суягности), содержащую соли фосфора, кальция и магния.

4. Растительность летних, т. е. горных выпасов намного богаче по содержанию кальция, фосфора, магния. За летние месяцы животные при выпасе на альпийских, субальпийских лугах восполняют в значительной мере фосфорно-кальциевый и магниевый дефицит, возникающий в период зимовки, в особенности на некоторых массивах пастбищ Присулакского региона.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы земли и ее окружения. М., 2001. 376 с.
2. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных. М., 2008. 315 с.
3. Самохин В.Т. Профилактика обмена микроэлементов у животных. Воронеж, 2003. 136 с.
4. Кабыш А.А. Нарушение фосфорно-кальциевого обмена у животных на почве недостатка и избытка микроэлементов в зоне Южного Урала. Челябинск, 2006. 408 с.
5. Григорьев Н.Г. Биологическая полноценность кормов. М., 1989. 287 с.
6. 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.
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 (8). С. 25-30.
8. 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.
9. Луганова С.Г., Салихов Ш.К., Гиреев Г.И. Роль дисбаланса микроэлементов (В, Мо, Сu, Со) в биогеохимической цепи в возникновении борных энтеритов животных // Вестник Дагестанского государственного университета. 2012. № 1. С. 155-160.
10. Арсеньев А.Ф. Колориметрическое определение калия и натрия в растительном материале // Труды МВ Академии. 1962. С. 39-41.
11. Петрухин И.В. Количественное определение магния в воде, кормах, жидкостях и тканях животных посредством аппарата ФЭК-М // Тр. Смоленской НИИ ветстанции. 1960. Вып. 1. С. 188-200.
12. Крамер, Тисдаль Метод определения калия в сыворотке крови // Вет. лаб. практика. 1963. Т. 2. С. 57-58.
13. Беренштейн Ф.Я., Миссинер П. Метод колориметрического определения натрия // Вет. лаб. практика. 1963. Т. 2. С. 54-56.
14. Петрухин И.В. Количественное определение неорганического фосфора в сыворотке и плазме крови посредством аппарата ФЭК-М // Тр. Смоленской НИИ ветстанции. 1960. Вып. 1. С. 200-209.
15. Де Ваарде Метод определения кальция в сыворотке крови // Вет. лаб. практика. 1963. Т. 2. С. 56-57.

Поступила в редакцию 21 сентября 2012 г.

### Gireyev G.I., Luganova S.G., Salikhov Sh.K. PRIORITY MACROELEMENTS IN RANGELANDS VEGETATION REGIONS OF DAGESTAN

Rangelands of different regions of Dagestan (Prisulakskiy, Kizlyar, Vysokogorny) on the subject of their vegetation priority of macroelements (K, Na, Ca, P, Mg) are investigated. It is stated that the rangelands vegetation includes various contents K, Na, Ca, P, Mg, and the poorest of the vegetation Prisulakskiy region. The decrease in the content of macroelements in the vegetation of the periods of the year is registered. It was noted that the concentration of the studied elements in the serum of the blood of the sheep correlated with the content in the vegetation of pastures of Dagestan.

*Key words:* Dagestan; macroelements; vegetation; blood serum.