

## Приспособительные механизмы популяций крупного рогатого скота, яков и овец в разных экологических зонах Северного Кавказа

*М.Б. Улимбашев, д.с.-х.н., ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский ГАУ; А.Ф. Шевхужев, д.с.-х.н., профессор, И.И. Попов, д.с.-х.н., профессор, ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГАУ*

Вопросы приспособления организма животных к окружающей среде издавна привлекают внимание учёных [1–4]. Особенно повысился интерес к экологической физиологии в связи с необходимостью использования потенциальных возможностей повышения продуктивности животных для увеличения объёмов производства продукции. Изучение взаимодействия организма с окружающей средой в естественных условиях и средой, искусственно созданной человеком, позволит вскрыть физиологические механизмы адаптации животных к действующим факторам среды и даст возможность создать оптимальные условия их кормления и содержания для получения максимальной продуктивности [5–7].

Как известно, каждый вид представляет собой биологическую систему с многочисленными специфическими адаптивными константами – морфологическими, физиологическими, экологическими и этологическими [8–10]. В сохранении приспособленности к условиям среды обитания важную роль играют видоспецифические гомеостатические механизмы, определяющие пределы выносливости особей.

Для предгорных и горных районов Северного Кавказа основным является бурый скот, имеющий комбинированное направление продуктивности и по своим конституционально-биологическим качествам хорошо приспособленный к местным условиям содержания.

Вместе с тем резко выраженная вертикальная зональность территории регионов Северного Кавказа вызывает необходимость создания двух типов скота. Первый – более крупный, с живым

весом коров не менее 500 кг, разводить который следует в предгорных и отчасти горных районах, второй тип – по показателям живой массы и продуктивности несколько уступает первому, но лучше приспособлен к разведению в условиях резко переменной гористой местности.

Создание внутривидовых производственных направлений и типов, безусловно, расширит биологические возможности бурого скота и сделает его в хозяйственном отношении более ценным и лабильным.

Несмотря на большое количество исследований, проведённых в России с аборигенными породами крупного рогатого скота, овец и яков, вопросы приспособления этих животных к специфическим условиям высокогорий, характеризующихся сложным ландшафтом территории, суровыми природно-климатическими условиями, специфической кормовой базой, исследованы недостаточно. Данные разрознены и не дают полной картины их устойчивости к сложнейшим факторам окружающей среды, что определяет актуальность, научную и практическую значимость исследований.

**Цель** работы – выяснить приспособительные механизмы животных разных видов к условиям горной гипоксии посредством проведения иммунологических исследований.

**Материал и методы исследования.** Объектом исследования являлся крупный рогатый скот (бурая швицкая, красная степная), овцы (карачаевская, советская мясо-шёрстная) и яки. Исследование по изучению морфологических и биохимических показателей крови, факторов естественной резистентности животных проводили в сельскохозяйственных предприятиях разных природно-климатических зон Кабардино-Балкарской Республики – равнинной, предгорной и горной зон (ООО «Дарган», ООО «Агроконцерн «Золотой колос», ООО «Селекционно-племенной центр «Кабардино-Балкарский», ООО «Эльбрус Агроинвест», колхоз имени Петровых) в стойловый и пастбищный периоды содержания.

Приспособительные механизмы подопытного поголовья изучали по морфологическому и биохимическому составу крови, показателям естественной резистентности: фагоцитарную активность лейкоцитов по отношению к *Staphylococcus albus*, концентрацию иммуноглобулинов (Ig) G, M и A в сыворотке крови выявляли методом радиальной иммунодиффузии в геле по G. Manchini, A.O. Carbonara, I.P. Heremans.

Кровь для исследования брали до утреннего кормления и поения животных и анализировали на ветеринарной станции Кабардино-Балкарской Республики.

**Результаты исследования.** С целью оценки адаптационных способностей основных районированных пород сельскохозяйственных животных был изучен морфобиохимический состав и реактивность их организма (табл.).

Анализ содержания гемоглобина и эритроцитов в крови подопытного поголовья свидетельствовал об имевшихся различиях между коровами красной степной и бурой швицкой пород как в стойловый период содержания (соответственно 8,3 г/л,  $P > 0,95$  и  $0,3 \times 10^{12}/л$ ,  $P > 0,95$ ), так и в пастбищный период (6,3 г/л,  $P > 0,95$  и  $0,5 \times 10^{12}/л$ ,  $P > 0,99$ ). Более высокая концентрация этих элементов указывала на более высокий уровень окислительно-восстановительных процессов в организме молочного скота. Анализируемые показатели крови были выше в крови маток карачаевской породы овец при сравнении их со сверстницами советской мясо-шёрстной породы. Преимущество карачаевских овец по уровню гемоглобина в крови в зимний период составило 6,3 г/л ( $P > 0,99$ ), в летний – 10,7 г/л ( $P > 0,999$ ), по содержанию эритроцитов – соответственно  $0,53 \times 10^{12}/л$  ( $P > 0,95$ ) и  $0,76 \times 10^{12}/л$  ( $P > 0,99$ ).

Коровы-ячихи в стойловый период содержания характеризовались практически такими же значениями концентрации гемоглобина в крови, что и овцематки карачаевской породы, в пастбищный – незначительно увеличилась (в среднем на 4,5 г/л,  $P < 0,95$ ). Во все периоды исследования наименьшими значениями эритроцитов в крови отличались ячихи, которые уступали всем остальным группам животных, что свидетельствует о менее интенсивном обмене веществ в их организме.

Количество белых кровяных телец у всех видов животных при переходе со стойлового на пастбищное содержание увеличивается, что обуславливает более высокие защитные силы организма в летний период. Независимо от периода содержания наибольший уровень лейкоцитов в крови зарегистрирован у ячих, наименьший – у овец советской мясо-шёрстной породы и красных степных коров.

Максимальные значения содержания общего белка в сыворотке крови у подопытного поголовья животных приходились на стойловый период содержания, когда условия кормления наиболее благоприятные, а содержания – комфортные, следовательно, резервы организма имеют достаточное белковое депо.

Показатели минерального обмена показывают, что содержание кальция и фосфора в сыворотке крови овец советской мясо-шёрстной и карачаевской пород в стойловый период находилось в пределах физиологической нормы, в летний пастбищный период – приближалось к нижней границе, что обусловлено бедностью их содержания в почвах и растениях пастбищ. Подобные закономерности имели место в крови коров крупного рогатого скота и ячих. При прочих равных условиях наибольший уровень минеральных элементов наблюдался в крови коров красной степной породы.

Приспособленность сельскохозяйственных животных к специфическим природно-климатическим условиям зависит от системы естественной ре-

**Иммунологические показатели коров, овцематок и ячих в стойловый и пастбищный периоды, (n = 15 гол.;  $X \pm Sx$ )**

Показатель	Вид животного				
	крупный рогатый скот		овцы		яки
	красная степная	бурая швицкая	советская мясо-шёрстная	карачаевская	
<b>Стойловый период</b>					
Гемоглобин, г/л	110,7±2,4	102,4±2,1	101,3±1,7	107,6±1,5	107,3±1,7
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,3±0,10	6,0±0,08	9,60±0,15	10,13±0,18	5,6±0,06
Лейкоциты, $10^9/л$	8,4±0,12	9,0±0,14	8,0±0,10	8,7±0,13	12,2±0,20
Общий белок, г/л	79,3±1,4	77,4±1,3	72,8±1,0	75,6±1,3	73,7±1,1
Минеральный состав, моль/л:					
кальций	3,0±0,04	2,7±0,03	2,5±0,02	2,8±0,03	2,6±0,03
фосфор	1,8±0,02	1,7±0,02	1,6±0,01	2,0±0,02	1,5±0,01
Активность крови, %:					
бактерицидная	53,8±0,9	56,7±1,2	51,3±1,0	58,6±1,3	60,8±1,5
лизоцимная	35,3±0,5	38,0±0,7	32,7±0,5	40,6±0,8	42,4±1,0
фагоцитарная	36,7±0,6	41,0±0,8	38,6±0,7	45,3±1,1	48,3±1,2
β-лизины	17,0±0,19	14,9±0,15	28,0±0,26	11,0±0,20	13,6±0,13
Иммуноглобулины:					
G	19,8±0,24	24,3±0,27	21,7±0,25	26,3±0,28	16,0±0,18
M	1,6±0,02	1,8±0,03	1,7±0,02	2,5±0,04	2,0±0,03
A	0,3±0,01	0,3±0,01	0,2±0,01	0,4±0,01	0,3±0,01
<b>Пастбищный период</b>					
Гемоглобин, г/л	119,6±2,1	113,3±1,9	106,7±2,0	117,4±1,8	111,8±1,9
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,9±0,13	6,4±0,11	9,81±0,17	10,57±0,19	5,8±0,07
Лейкоциты, $10^9/л$	8,7±0,14	9,6±0,18	8,5±0,13	9,2±0,16	13,1±0,24
Общий белок, г/л	82,4±1,6	79,8±1,4	76,3±1,2	79,8±1,5	75,6±1,1
Минеральный состав, моль/л:					
кальций	2,8±0,03	2,5±0,02	2,1±0,02	2,4±0,03	2,3±0,02
фосфор	1,7±0,02	1,6±0,02	1,3±0,01	1,5±0,02	1,4±0,01
Активность крови, %:					
бактерицидная	57,0±1,2	61,9±1,4	56,4±1,1	65,2±1,6	64,3±1,4
лизоцимная	37,6±0,6	42,3±1,0	36,9±0,5	48,4±1,1	49,0±1,2
фагоцитарная	42,0±0,9	48,3±1,2	41,7±1,0	49,1±1,2	54,6±1,4
β-лизины	15,2±0,16	13,8±0,14	23,6±0,23	9,7±0,19	13,1±0,12
Иммуноглобулины:					
G	22,0±0,24	27,1±0,26	23,3±0,25	30,5±0,28	21,2±0,22
M	1,9±0,03	2,2±0,03	1,9±0,03	2,8±0,04	2,4±0,04
A	0,4±0,01	0,5±0,01	0,3±0,01	0,7±0,02	0,5±0,01

зистентности, сформированных в процессе эволюции и микроэволюции, что особенно важно в отношении видов и пород, которые находятся на круглогодичном пастбищном содержании, а также в случае, когда переход к такому способу разведения представляется целесообразным в силу местных особенностей.

Наиболее высокий гуморальный иммунитет и интенсивный фагоцитоз был характерен для яков, овец карачаевской породы и бурого швицкого скота, т.е. животных, в наибольшей степени приспособленных к высокогорным условиям. Красный степной скот, разводимый на равнине, и овцы советской мясо-шёрстной породы – в предгорье характеризовались меньшими значениями клеточного и гуморального иммунитета. По-видимому, у животных, приспособленных к отгонно-пастбищному содержанию, срабатывают защитные механизмы в виде клеточного и гуморального звена реактивности в суровых условиях высокогорий Северного Кавказа.

В обеспечении естественной резистентности организма млекопитающих важную роль играют бактериолизины, лизоцим и в-лизины, а также система комплемента, которая в комплексе с антителами в значительной степени определяет бактерицидные свойства крови. В основе действия в-лизинов крови сельскохозяйственных животных лежит процесс агрегации тест-культуры с последующим лизисом. Относительно высокие значения в-литической активности крови сельскохозяйственных животных были характерны для осенне-зимнего (стойлового), более низкие – для летнего (пастбищного) периода, что согласуется с исследованиями. Мониторинг в-лизинов в крови подопытного поголовья свидетельствует о его больших значениях в организме овец карачаевской породы, животных бурой швицкой породы и коров-ячих, что по сравнению с овцами советской мясо-шёрстной породы и красными степными особями характеризует их большую устойчивость к неблагоприятным факторам внешней среды.

Высокие приспособительные качества к природно-климатическим и кормовым условиям региона, технологии производства продукции животных аборигенных пород высокогорья характеризуют данные по содержанию разных классов иммуноглобулинов, в особенности содержание IgG, которому принадлежит наибольшая роль в защите организма животных против инфекций, антитела которого нейтрализуют бактерии, вирусы и токсины.

В ряде исследований констатируется, что в XX столетии интенсивное использование мирового породного генофонда и биотехнологий репродукции (искусственное осеменение, трансплантация эмбрионов) позволили значительно повысить генетический потенциал продуктивности животных за счёт получения потомства производителей — лидеров породы. Вместе с тем в поголовье всё чаще проявляются признаки генетической эрозии — накопления груза вредных рецессивных мутаций. При этом снижаются воспроизводительная способность и плодовитость, жизнеспособность новорождённых и молодняка, резистентность, продолжительность хозяйственного использования животных, что отрицательно влияет на рентабельность производства. У крупного рогатого скота (КРС) выявлено свыше 400 генетически обусловленных морфологических и функциональных нарушений.

**Вывод.** Назрела необходимость преимущественного разведения отечественных пород животных, характеризующихся высокой приспособленностью к местным эколого-кормовым и природно-климатическим условиям, в которых они проявляют высокие качественные показатели продукции,

высокую сохранность потомства, устойчивость к заболеваниям, пожизненную продуктивность и продолжительное долголетие.

### Литература

1. Сулыга Н.В., Ковалева Г.П. Физиолого-биохимический статус коров-первотёлок голштинской чёрно-пёстрой породы в адаптационный период в зависимости от линейной принадлежности // Ветеринарная патология. 2013. № 2 (44). С. 82–86.
2. Косилов В.И., Юсупов Р.С., Мироненко С.И. Особенности роста и мясной продуктивности чистопородных и помесных бычков // Молочное и мясное скотоводство. 2004. № 4. С. 4–5.
3. Андриенко Д.А., Косилов В.И., Шкилёв П.Н. Особенности формирования мясных качеств молодняка овец ставропольской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 1 (25). С. 61–63.
4. Косилов В.И., Миронова И.В. Потребление питательных веществ и баланс азота у коров чёрно-пёстрой породы при введении в их рацион пробиотического препарата Ветоспорин-Актив // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2015. № 3 (53). С. 122–124.
5. Гетоков О.О., Карданова И.Х. Продуктивность коров швицкой породы в горной зоне Кабардино-Балкарии // Главный зоотехник. 2011. № 1. С. 18–23.
6. Белоусов А.М. Совершенствование бестужевского и чёрно-пёстрого скота на Южном Урале / А.М. Белоусов, В.И. Косилов, Р.С. Юсупов, Х.Х. Тагиров. Оренбург, 2004. 300 с.
7. Улимбашева Р.А., Новикова Е.С. Особенности роста бычков бурой швицкой и абердин-ангусской пород при чистопородном разведении и скрещивании // Использование и эффективность современных селекционно-генетических методов в животноводстве: матер. Междунар. науч.-практич. конф. П. Персиановский, 2015. С. 45–49.
8. Косилов В.И., Шкилёв П.Н., Газеев И.Р. Мясная продуктивность молодняка овец разных пород на Южном Урале // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 3 (27). С. 95–97.
9. Сулыга Н.В., Ковалева Г.П. Морфологический состав и биохимические показатели крови первотёлок голштинской чёрно-пёстрой породы венгерской селекции в адаптационный период // Ветеринария и кормление. 2011. № 4. С. 21–23.
10. Миронова И.В., Ким А.А. Качество мясной продукции чистопородных и помесных бычков // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 3 (23). С. 58–59.