

Нами установлено, что транспортировка оказала стрессовое воздействие на организм нетелей финской селекции, что сопровождалось потерей живой массы.

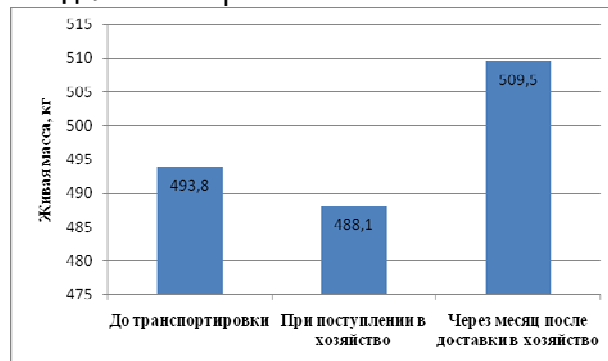


Рис. 3. Динамика живой массы нетелей герефордской породы финской селекции

Средняя живая масса животных до транспортировки была  $493,8 \pm 10,3$  кг. После их доставки в хозяйство потери живой массы составили в среднем 5,7 кг, или  $488,1 \pm 8,57$  кг. Однако в КФХ «Наука» Егорьевского района были созданы условия, включающие обеспечение животных полноценным сбалансированным рационом и его координация по мере пребывания в хозяйстве, свободный доступ к кормам и подогретой воде, создание комфортных условий для ночного отдыха и другие, позволившие животным не только восстановить, но и повысить живую массу до  $509,5 \pm 9,31$  кг, что выше на 21,4 кг ( $p < 0,05$ ), чем при их поступлении.

Таким образом, установленный факт дает основание полагать, что нетели герефордской породы финской репродукции успешно адаптируются к новым условиям существования.



### Выводы

1. Исследованиями установлено, что нетели герефордской породы финской селекции обладают высоким генетическим потенциалом. Основное количество животных (67 голов) поступило в возрасте 19-20 мес., со сроком беременности 120-150 дней, с живой массой  $488,7 \pm 8,80$  кг.

2. Создание условий с учетом географического пояса, поведенческих реакций, кормового разнообразия позволило животным на начальных этапах успешно адаптироваться. Их живая масса через месяц после ввоза увеличилась на 21,4 кг ( $p < 0,05$ ) в сравнении с живой массой при поступлении.

### Библиографический список

1. Дунин И., Шаркаев В., Кочетков А. Результаты функционирования отрасли мясного скотоводства в Российской Федерации // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 5. – С. 2-5.
2. Амерханов Х.А., Левантин Д.Л., Дунин И.М. Племенная база мясных пород основа мясного скотоводства // Зоотехния. – 2000. – № 11. – С. 6-9.
3. Инструкция по бонитировке крупного рогатого скота мясных пород (1988, 2010).
4. Камалов Б.В., Хазипов Н.Н., Закиров И.Р., Нигматзянов С.М. Рекомендации по адаптации импортного высокопродуктивного скота молочных пород. – Казань: Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан, 2010. – 25 с.
5. Деева А.В., Ползунова А.М., Андреева М.В., Зайцева М.Л. Профилактика транспортного стресса лошадей // Ветеринария. – 2005. – № 5. – С. 25-27.

УДК 636:612.3:636.22 28(5-012)

Ю.А. Гаврилов,  
Г.А. Гаврилова,  
Т.А. Сокольникова

## АДАПТАЦИЯ КОРОВ АВСТРАЛИЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ К ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИМ УСЛОВИЯМ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА И ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРОЦЕССОВ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ С НАКОПЛЕНИЕМ АУТОАНТИТЕЛ К НЕКОТОРЫМ ОРГАНАМ ПИЩЕВАРЕНИЯ

**Ключевые слова:** адаптация, свободно-радикальные процессы, аутоантитела, крупный рогатый скот.

### Введение

В основе ведущих метаболических процессов животных лежат окислительно-

восстановительные реакции. Среди них особую роль играют свободнорадикальные реакции, при которых в результате метаболических процессов образуются перекисные соединения. Инициатором образования таких соединений обычно являются свободные радикалы – молекулы или фрагменты молекул, имеющие в одном из атомов кислорода неспаренный электрон. Свободнорадикальное окисление определяет до 25% всех физико-химических процессов и химических реакций в организме. Физиологическая роль свободных радикалов достаточно велика. Сами по себе свободные радикалы, перекиси крайне токсичны, они окисляют фосфолипиды и белки клеточных мембран, нарушая их целостность, инактивируют клеточные и мембранные ферменты [1]. Уровень перекисного окисления липидов изменяется при развитии стресса, что приводит к деструкции мембран и повышению их проницаемости [2]. Чрезмерная активация свободнорадикальных процессов влечет за собой целый каскад негативных реакций и патологических процессов, лежащих в основе ряда заболеваний.

Процесс адаптации животных к новым природно-климатическим условиям сопровождается развитием стрессовой реакции. Любой адаптивный или патологический процесс протекает на фоне образования активных форм кислорода и интенсификации свободнорадикального окисления биосубстратов [3, 4]. Конечный результат процесса адаптации – приспособление организма к новым условиям окружающей среды или срыв адаптивных механизмов. В литературе накоплены многочисленные данные, касающиеся изучения механизмов перекисного окисления липидов и его роли в нормальном и патологическом функционировании клеток. Однако кроме главного субстрата перекисления – молекул биомембран и ядерного хроматина – активные формы кислорода вызывают и окислительную модификацию белков. Считают, что в состоянии окислительного стресса атаке активных форм кислорода подвергаются не липиды, а в первую очередь белки плазматических мембран [5]. Окислительная модификация белковых молекул вносит существенный вклад в механизм свободнорадикального повреждения клеток. В результате повреждения белковых структур активными формами кислорода они становятся чужеродными и в ответ иммунная система вырабатывает аутоантитела для их элиминации. Исследованиями И.Е. Ковалева и О.Ю. Полевой установлено, что аутоантитела могут образовываться не только к соединениям белковой природы, но и к низкомолекулярным лекарственным препаратам [6, 7].

Имеются данные, что уровень продукции антител регулируется количеством соответствующих антигенов (например, внутриклеточных белков или внутримембранных антигенных комплексов), доступных для поглощения и процессинга презентующим клеткам и последующего распознавания Т- и В-лимфоцитами [8]. А.Б. Полетаев считает, что чем больше продуктов, подлежащих утилизации образуется в организме, тем больше вырабатывается аутоантител, специфически связывающихся с данными продуктами и индуцирующих опосредованную макрофагами утилизацию последних [8].

**Цель исследования** – адаптация коров австралийской популяции к природно-климатическим условиям Дальнего Востока и оценка процессов свободнорадикального окисления биосубстратов и их взаимосвязь с накоплением аутоантител к органам пищеварения.

#### **Материал и методы исследования.**

У коров австралийской популяции, завезенных в Хабаровский край, и находящихся в природно-климатических условиях Дальнего Востока один год (1-я группа), два года (2-я группа), в сыворотке крови определяли содержание малонового диальдегида (МДА) [9], окислительно модифицированных белков (ОМБ) [10], молекул средней массы (МСМ) [11], циркулирующих иммунных комплексов (ЦИК) реакцией преципитации в среде полиэтиленгликоля (ПЭГ 6000). Титр аутоантител к антигенам тонкого кишечника, сычуга и печени определяли реакцией непрямой гемагглютинации. Контролем служили коровы местной популяции (3-я группа).

#### **Результаты исследования и их обсуждение**

Установлено, что интенсивность процессов свободнорадикального окисления биосубстратов у коров австралийской популяции в условиях Дальнего Востока нарастает с продолжительностью их пребывания (табл. 1).

Содержание вторичного продукта перекисного окисления липидов, малонового диальдегида в сыворотке крови коров первой и второй групп в 1,1 и 1,3 раза, соответственно, выше, чем у коров местной популяции. Интенсивность процессов перекисного окисления липидов усиливается с увеличением продолжительности пребывания на Дальнем Востоке, о чем свидетельствует увеличение малонового альдегида на 13% у коров 2-й группы.

С увеличением продолжительности пребывания в сложных природно-климатических условиях Дальнего Востока у коров австра-

лийской популяции увеличивается уровень окисленомодифицированных белков. Так, у коров второй группы этот показатель в 1,3 раза выше, чем у коров местной популяции. Увеличение продолжительности пребывания на Дальнем Востоке сопровождается усилением катаболических процессов, о чем свидетельствует увеличение количества МСМ. Так, у коров первой группы этот показатель в 1,6, а у второй – в 1,9 раза выше, чем у местных коров.

Увеличение содержания молекул средней массы в сыворотке крови коров свидетельствует об усилении процессов эндогенной интоксикации. Содержание МСМ в сыворотке коров в условиях Дальнего Востока при длине волны 254 нм не должно превышать 0,194 ед. опт. пл. [12]. У коров австралийской популяции этот показатель превышает в 1,3 и 1,5 раза. Таким образом, увеличение продолжительности пребывания в условиях Дальнего Востока у коров австралийской популяции усиливаются процессы эндогенной интоксикации.

Кроме этого у коров австралийской популяции в 1,3 и 2,2 раза увеличивается количество иммунных комплексов в сыворотке крови по сравнению с животными местной популяции. Увеличение количества ЦИК может быть связано с интенсификацией процессов свободнорадикального окисления белков, увеличением нагрузки на иммунную систему.

У коров австралийской популяции в первый год пребывания в условиях Дальнего Востока происходит интенсивное накопление аутоантител к некоторым органам пищеварения в сыворотке крови. Так, количество антител к антигенам кишечника, сычуга и печени, соответственно, в 3,5; 4,0; 5,2 раза больше, чем у коров местной популяции. С увеличением продолжительности пребывания коров австралийской популяции в экстремальных условиях до двух лет отмечено снижение количества аутоантител в сыворотке крови по сравнению с животными первого года пребывания. Это, по-видимому, связано с усилением процессов

связывания образующихся аутоантигенов антителами, о чем свидетельствует увеличение количества ЦИК.

Корреляционный анализ позволил выявить зависимость аутоантителообразования от процессов свободнорадикального окисления липидов и белков (табл. 2). Увеличение аутоантител к антигенам кишечника и сычуга достоверно сопряжено с процессами окислительной модификации белков и липидов и зависит от продолжительности пребывания животных в условиях Дальнего Востока.

Из таблицы 2 следует, что установлена прямая коррелятивная зависимость между содержанием аутоантител к антигенам кишечника, сычуга, печени и концентрацией малонового альдегида и окисленомодифицированными белков. Не установлено существенной зависимости аутоантителообразования к антигенам органов пищеварения от содержания молекул средней массы с увеличением продолжительности пребывания коров австралийской популяции на Дальнем Востоке.

Таким образом, у коров австралийской популяции в процессе адаптации к природно-климатическим условиям Дальнего Востока усиливаются процессы свободнорадикального окисления, развивается оксидативный стресс, происходит накопление аутоантител к антигенам слизистой оболочки сычуга, тонкого отдела кишечника и печени. Причем эти процессы нарастают с увеличением продолжительности пребывания на Дальнем Востоке.

Исследования Л.К. Добродеевой свидетельствуют о том, что образование и наличие аутоантител у здоровых людей является физиологическим процессом [13]. Содержание аутоантител у здоровых людей увеличивается при стрессовых ситуациях [14], при воздействии различных неблагоприятных факторов [15, 16]. Более высокая частота выявления аутоантител различной специфичности установлена у лиц, проживающих в дискомфортных климатогеографических условиях Европейского Севера России [17].

Таблица 1  
Интенсивность процессов свободнорадикального окисления биосубстратов и титр аутоантител у коров австралийской популяции (n=10)

Показатели	Группы животных		
	1	2	3
МДА, мкМ/л	4,51±0,33	5,14±0,11*	3,85±0,51
ОМБ, нМ/карбонильных групп	2,12±0,35	3,24±0,06*	2,51±0,33
МСМ, ед. опт. пл.	0,266±0,04	0,304±0,03*	0,164±0,06
ЦИК, ед. опт. плт.	0,106±0,007	0,187±0,01	0,084±0,07
Титр аутоантител:			
к антигенам кишечника	1:41,6±1,41***	1:31,6±1,51***	1:12,0±1,17
к антигенам сычуга	1:31,6±1,23***	1:20,4±1,17**	1:7,9±4,16
к антигенам печени	1:31,6±1,51***	1:22,9±1,51***	1:6,0±2,75

\* P <0,05; \*\* P <0,01; \*\*\* P <0,001.

Коррелятивная зависимость титра аутоантител к некоторым органам пищеварения к продуктам свободнорадикального окисления биосубстратов ( $n = 10$ )

	Коэффициент корреляции к		
	антигенам кишечника	антигенам сычуга	антигенам печени
1-я группа 2007 г.			
МДА	$0,57 \pm 0,29$	$0,79 \pm 0,21^{**}$	$0,54 \pm 0,29$
ОМБ	$0,52 \pm 0,30$	$0,81 \pm 0,20^{**}$	$0,48 \pm 0,34$
МСМ	$0,15 \pm 0,34$	$0,68 \pm 0,25^*$	$0,49 \pm 0,30$
2-я группа 2006 г.			
МДА	$0,91 \pm 0,09^{**}$	$0,79 \pm 0,13^{**}$	$0,50 \pm 0,19$
ОМБ	$0,51 \pm 0,19^*$	$1,0^{**}$	$0,32 \pm 0,21$
МСМ	$0,27 \pm 0,21$	$0,13 \pm 0,22$	$0,08 \pm 0,04$

\*  $P < 0,05$ , \*\* $P < 0,001$ .

Следовательно, образование аутоантител у коров австралийской популяции в условиях Дальнего Востока можно отнести к одному из способов адаптации к суровым природно-климатическим условиям. Вместе с тем избыточное образование аутоантител к органам пищеварения у коров при адаптации может привести к их последующему накоплению в молозиве, что может стать одной из причин острых расстройств органов пищеварения у новорожденного молодняка.

#### Заключение

Для снижения процессов свободнорадикального окисления и ускорения процессов адаптации коровам австралийской популяции следует применять неферментные антиоксиданты (витамин Е, аскорбиновую кислоту). Важная роль в антиоксидантной защите отводится селензависимой глутатионпероксидазе. Дальневосточный регион является эндемической провинцией в отношении селена, поэтому применение вновь поступившим животным селенорганических препаратов с профилактической целью жизненно необходимо. Введение этих препаратов необходимо начинать в период карантинирования животных, что будет способствовать более успешной адаптации к природно-климатическим условиям Дальнего Востока животных, привезенных с другого континента.

#### Библиографический список

1. Голиков А.П., Бойцов С.А., Михин В.П., Полумисков В.Ю. Свободнорадикальное окисление и сердечно-сосудистая патология: коррекция антиоксидантами // Лечащий врач. – 2003. – № 4. – С. 15-25.
2. Рецкий М.И. и др. Эколого-адаптационная стратегия защиты здоровья и продуктивности животных в современных условиях. – Воронеж, 2001. – С. 22-85.
3. Кондратьев Я.Ю., Носиков В.В., Дедов И.И. Полиморфные генетические маркеры и сосудистые осложнения сахарного диабета // Проблемы эндокринологии. – 1998. – Т. 44. – № 1. – С. 43-51.

4. Татьянаенко В.В., Богданов Г.Н., Варфоломеев В.Н. и др. Структурно-функциональные изменения биомембран при осложнениях сахарного диабета и их фармакологическая коррекция // Вопросы медицинской химии. – 1998. – Т. 44. – № 6. – С. 551-558.

5. Dean R.T., Hunt J.V., Grant A.J. et al. Free radicals damage in proteins: the influence of the relative localization of radical generation, antioxidants and target proteins // Free Radical Biol. Med. – 1991. – Vol. 11. – P. 161-168.

6. Ковалев И.Е., Полевая О.Ю. Антитела к физиологически активным соединениям. – М.: Медицина, 1981. – 126 с.

7. Ковалев И.Е., Полевая О.Ю. Биохимические основы иммунитета к низкомолекулярным химическим соединениям. – М.: Наука, 1985. – 304 с.

8. Полетаев А.Б. Клиническая и лабораторная иммунология: избранные лекции. – М.: ООО «МИА», 2007. – 184 с.

9. Андреева Л.И., Кожемякин Л.А., Кишкун А.А. Модификация метода определения перекисей липидов в тесте с тиобарбитуровой кислотой // Лабораторное дело. – 1988. – № 11. – С. 41-43.

10. Рецкий М.И., Артемьева С.С. Методические рекомендации по определению степени окислительной модификации белков плазмы (сыворотки) крови // Новые методы исследований по проблемам ветеринарной медицины. Ч. III. Методы исследований по проблемам незаразной патологии у продуктивных животных. – М.: РАСХН, 2007. – С. 128-132.

11. Габриэлян Н.И., Липатова В.И. Опыт использования показателей средних молекул в крови для диагностики нефрологических заболеваний детей // Лабораторное дело. – 1984. – № 3. – С. 138-140.

12. Гаврилов Ю.А., Диких Н.Ю., Кручинкина Т.В. Молекулы средней массы – показатель эндогенной интоксикации крупного рогатого скота // Доклады РАСХН. – 2004. – № 3. – С. 90-92.

13. Добродеева Л.К., Сенькова Л.В., Лютфалиева Г.Т. и др. Содержание аутоантител у практически здоровых людей // Физиология человека. – 2006. – Т. 32. – № 1. – С. 99-107.

14. Гофман В.Р., Калинина Н.М., Кетлинская С.А. и др. Иммунодефицитные состояния / под ред. В.С. Смирнова, И.С. Фрейдлин. – СПб.: Фолиант, 2000. – 568 с.

15. Добродеева Л.К., Суслонova Г.А. Аутоантитела у практически здоровых лю-

дей // Иммунология. – 1990. – № 2. – С. 52-55.

16. Аленова А.Х., Буравлева Н.И. Болгова С.И., Деревянко Г.Г. Влияние атмосферных загрязнений на клинико-иммунологические показатели // Здравоохранение Казахстана. – 1992. – № 8. – С. 18-19.

17. Добродеева Л.К., Жилина Л.П. Иммунологическая реактивность, состояние здоровья населения Архангельской области. – Екатеринбург, 2004. – С. 230.



УДК 636.32/.38.082.13:636.061:591.5

**Н.И. Владимиров,  
Н.А. Сагайдачная**

## ЭКСТЕРЬЕРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТИПА ПОВЕДЕНИЯ У ОВЕЦ КУЛУНДИНСКОЙ ТОНКОРУННОЙ ПОРОДЫ

**Ключевые слова:** овцы, порода, этология, тип поведения, конституция, экстерьер, стати животного, индексы телосложения.

### Введение

Значение отбора овец по крепости конституции особенно возрастает в настоящее время. Внедрение современной технологии, необходимость снижения затрат труда и материальных ресурсов на производство продукции требуют от разводимых пород овец хорошего здоровья, выносливости, стрессоустойчивости, свойственных обычно конституционально крепким животным [1].

Внешние формы телосложения животных являются одним из важных показателей в системе оценки их конституции, в определении направления и характера продуктивности, состояния здоровья [2].

Экстерьер определяется как тип строения: структура, форма, очертание, симметричность положения или расположения статей тела и является одной из форм выражения состояния здоровья, продуктивности, конституции животного.

Экстерьер и конституция – это разные понятия, но они взаимосвязаны в том, что экстерьер есть проявление физических качеств тела. Хороший экстерьер указывает на хорошую конституцию, и наоборот [3].

Описывают и оценивают экстерьер по развитию отдельных статей животного. Статья – понятие зоотехническое. Это интегральная часть организма, имеющая определенную анатомическую основу и выделяемая при изучении экстерьера животного [4].

В формировании различных типов конституции определенную роль играет нервная система. Отбирая особей, которые имеют разную норму реакции на воздействие того или иного внешнего фактора, можно формировать группы животных с преобладанием того или иного типа конституции [5].

**Целью работы** является изучение влияния факторов этологии на показатели экстерьера овец кулундинской тонкорунной породы.

### Объекты и методы

Материалом для исследования служат животные кулундинской породы тонкорунного направления. Для эксперимента отобраны молодняк в возрасте 4 мес. и сформированы три группы с учетом типа поведения и типа рождения (одинцы). В I группу вошли баранчики I типа поведения – сильный уравновешанный, во II – баранчики II типа поведения – сильный неуравновешанный, в III – баранчики III типа поведения – слабый.

Особенности развития изучены путем измерения линейных промеров экстерьера: высота в холке и крестце, косая длина туловища, глубина груди, ширина груди за лопатками, ширина в маклоках, обхват груди за лопатками и обхват пясти в 4, 6, 9 и 12 месяцев.

Для более полной характеристики пропорциональности телосложения и степени развития животных рассчитаны индексы телосложения: грудной, растянутости, сбистости, массивности, длинноногости, перерослости, костистости.