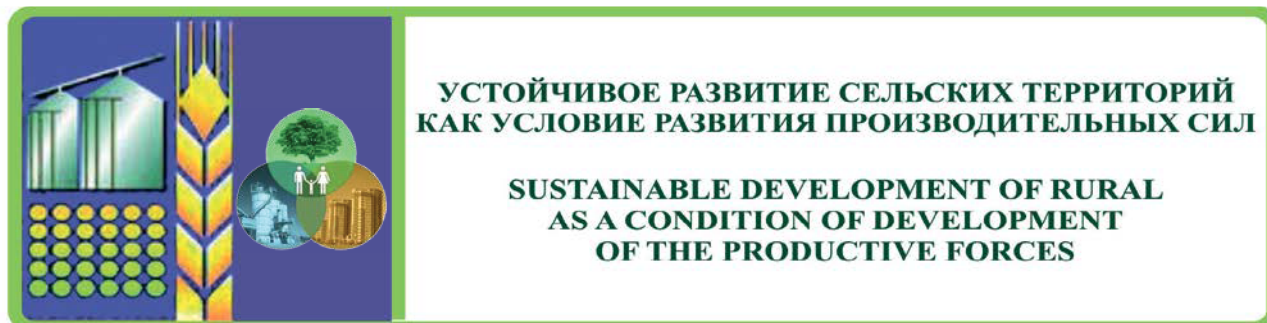




УДК 57.017.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ПРИВОЗНОГО СКОТА ХОЛМОГОРСКОЙ ПОРОДЫ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ К УСЛОВИЯМ ЯКУТИИ

Л. П. Корякина, кандидат ветеринарных наук, доцент
А. И. Павлова, доктор ветеринарных наук, профессор
Н. Н. Григорьева, кандидат биологических наук
Н. И. Борисов, старший преподаватель

Якутская государственная сельскохозяйственная академия
E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Ключевые слова: адаптация, крупный рогатый скот, холмогорская порода, гематологические показатели, ферменты.

Реферат. Проведены исследования особенностей адаптации привозного крупного рогатого скота холмогорской породы к экстремальным условиям Якутии. Выявлено, что все клинические показатели в исследуемых группах животных соответствуют физиологическим нормативам. У привозных коров отмечается повышение частоты пульса и дыхания по сравнению с данными у адаптированных коров. При этом температура тела в обеих сравниваемых группах была фактически одинаковой и составила у привозных коров $38,3 \pm 0,1$ °C, у адаптированных – $38,1 \pm 0,19$ °C. У завозных животных в результате повышенного воздействия стресс-факторов в новой среде обитания поддержание гомеостаза сопровождается значительной активацией морфофизиологических и метаболических процессов в организме.

MORPHOLOGICAL INDICES OF BLOOD OF IMPORTED CATTLE BREED KHOLMOGORY IN THE PROCESS OF ADAPTATION TO THE CONDITIONS OF YAKUTIA

L. P. Coriakina, the candidate of veterinary Sciences, associate Professor
A. I. Pavlova, doctor of veterinary Sciences, Professor
N. N. Grigorieva, candidate of biological Sciences
N. I. Borisov, senior lecturer

Yakutsk state agricultural Academy, Yakutsk, Russia
E-mail: koryrinalp_2017@mail.ru

Key words: adaptation, cattle, the Kholmogory breed, hematological parameters, enzymes.

Abstract. Conducted research of peculiarities of adaptation of imported cattle Kholmogory breed to extreme conditions of Yakutia. It is revealed that all clinical parameters in the studied groups of animals correspond to physiological norms. From imported cows observed increased frequency of pulse and respiration as compared to data from adapted cows. The temperature of the body in both compared groups was virtually

identical and built from imported cows of 38.3 ± 0.1 °C, adapted to 38.1 ± 0.19 °C. From imported animals as a result of increased exposure to stressors in the new environment maintain homeostasis, accompanied by a significant activation of morphological and metabolic processes in the body.

Адаптации животных к новым условиям среды весьма многогранны. В первую очередь проявляется морфофизиологическая и генетическая адаптация. Морфофизиологическая адаптация включает морфологические, физиологические и биохимические изменения, а также изменения в поведении животных. Все эти процессы создают предпосылки для того, чтобы животные проявили свои качества и выжили в конкретных условиях среды. Генетическая адаптация приводит к наследственным изменениям характерных видовых особенностей, которые позволяют популяции существовать в изменившихся условиях среды. Особи, хуже приспособленные к данным условиям, оказываются менее жизнеспособными, обладают худшей способностью к воспроизводству потомства и тем самым подвергаются негативному отбору (элиминации) [1].

Трудно сказать, через сколько времени после перемещения животных можно говорить о полном цикле акклиматизации. В качестве критериев можно назвать меру физического развития, достигнутую продуктивность, темп размножения и состояние здоровья перемещенных животных.

Следовательно, акклиматизация – это некий комплексный показатель продуктивных особенностей животных. Однако если отдельные показатели продуктивности (интенсивность роста, использование корма, молочную продуктивность и др.), мы можем определить за довольно короткое время, то для суждения об успехе акклиматизации потребуются большой интервал времени [2].

Акклиматизация – первый этап адаптации – процесс, в результате которого животное приспособляется к технологическим, климатическим и другим условиям новой среды. При этом акклиматизация способна в значительной степени повлиять на состав крови, приводя к гомеостатическим сдвигам в целом организме [1–4].

Стрессы, обусловленные адаптацией, способны вызвать серьезные сбои в процессе ассимиляции питательных веществ разного рода (белки, липиды и др.), при этом подбор рациона требует особого подхода. Вместе с тем изучение влияния адаптационных стрессов на процессы ассимиляции питательных веществ на организменном и клеточном уровнях требует, по нашему мнению, специальных исследований [4].

Для оценивания физиологического состояния животных в условиях стресса большое значение придается морфологическим и биологическим показателям крови, так как последние очень чувствительны к изменениям, которые происходят в организме [5].

Продолжительность, интенсивность изменений крови и развитие всех стадий стресса определяются длительностью и специфичностью действующего на организм стрессора [5, 6].

Выявлено, что через одни или трое суток после однократного стрессорного воздействия у животных регистрируется период повышенной резистентности, и повторное воздействие приводило в течение первых шести дней только к изменениям со стороны периферической крови.

Таким образом, при повторном однократном действии стрессорного фактора в организме возникает ответ меньшей степени выраженности в виде изменений крови, но без реакции со стороны кроветворных органов, что необходимо рассматривать как вторую стадию стресса – стадию резистентности.

В результате сильного и продолжительного действия стрессоров наблюдается снижение числа клеток в различных отделах системы крови до величин, несовместимых с жизнью [5].

Сильные раздражения приводят к негативным последствиям – нарушению гомеостаза, резистентности организма и других процессов, что в конечном итоге сопровождается снижением

продуктивности, а иногда – заболеванием животных. В таких случаях адаптация к стрессовому воздействию связана с высокими энергетическими затратами. Все это необходимо учитывать в практической деятельности. Определить пределы адаптивных возможностей животных, их экономическую эффективность, всячески способствовать повышению адаптивных способностей – первостепенная задача животноводов [7].

В целях повышения молочной и мясной продуктивности животных и создания мясного и молочного массива скота в хозяйства Якутии завозятся животные не только из других регионов России, но и из-за рубежа. Однако, как показала практика, только часть привозного скота способна адаптироваться к условиям содержания, сохраняя высокий уровень резистентности и продуктивности. Ведь экстремальные природные факторы, характерные для Арктического Севера, и погрешности в кормлении зачастую вызывают у животных большое напряжение функциональных систем организма. В связи с этим перед нами была поставлена задача – изучение физиолого-биохимических показателей крови привозного и местного, адаптированного крупного рогатого скота холмогорской породы с целью выявления особенностей метаболизма при адаптации в природно-климатических условиях Якутии.

Исследования проводили в течение 2017 г. на базе ООО «Багарах» (г. Якутск), занимающегося разведением крупного рогатого скота холмогорской породы. В данном хозяйстве из числа клинически здоровых животных были сформированы опытные группы животных по принципу условных аналогов с учетом возраста и массы тела.

До забора крови у животных были проведены исследования клинических параметров: термометрия (°C), определение частоты пульса (ЧП/мин) и количества дыхательных движений в минуту (ДД/мин).

Температуру тела измеряли ректально с использованием термометра, частоту пульса измеряли в области срединной хвостовой артерии (а. соссугеа), дыхательные движения подсчитывали с фазами вдоха и выдоха, которые сопровождаются поочередным расширением и сужением грудной клетки.

Лабораторная часть исследований проведена на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных и экологии ФГБОУ ВО «Якутская государственная сельскохозяйственная академия», в НИИ ветеринарной экологии, Центре коллективного пользования.

Кровь для проведения гематологических и биохимических исследований брали из яремной вены в одно и то же время суток – утром до кормления.

Гематологические исследования проведены по следующим параметрам: общее количество эритроцитов, уровень гемоглобина, средний объем эритроцитов, абсолютное и относительное количество гранулоцитов и лимфоцитов, количество лейкоцитов. При проведении данных исследований использовался гематологический анализатор Medonic CA 530.

Биохимические исследования проведены на биохимическом анализаторе CobasMiraPlus по следующим параметрам: аспартатаминотрансфераза (АсАТ), аланинаминотрансфераза (АлАТ), щелочная фосфатаза (ЩФ).

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции для различных показателей.

Полученные результаты клинических исследований (термометрии, ЧП/мин и ДД/мин) в опытных группах представлены в табл. 1.

Выявлено, что все клинико-физиологические показатели в исследуемых группах животных соответствуют физиологическим нормативам. При этом имеются существенные групповые различия по частоте пульса и дыхания у коров в зависимости от их физиологического состояния.

Таблица 1

Сезонная динамика клинических показателей местного и привозного крупного рогатого скота холмогорской породы

Показатель	Осень		Зима		Весна	
	Привозной	Местный	Привозной	Местный	Привозной	Местный
Температура, °С	38,30±0,11	38,10±0,19	38,70±0,17	37,10±0,16	38,20±0,19	37,70±0,13
Пульс, мин	67,00±1,22	55,40±1,52	68,80±1,22	58,30±1,52	70,00±1,22	62,40±1,52
Дыхание, мин	22,80±0,84	19,40±1,14	26,80±0,84	21,40±1,14	28,80±0,84	27,80±1,14

Установлено, что у привозных коров отмечается повышение частоты пульса и частоты дыхания на 20,9 и 17,5% соответственно по сравнению с данными у адаптированных коров. При этом температура тела сравниваемых групп была фактически одинаковой и составила у привозных коров 38,3±0,11 °С, у адаптированных – 38,1±0,19 °С.

Как известно, динамика гематологических показателей коров весьма вариабельна и зависит от особенностей ухода, условий кормления и содержания, сезонных колебаний. Наиболее вариабельны показатели красной крови, а именно, содержание эритроцитов и гемоглобина.

Выявлено, что количество эритроцитов и уровень гемоглобина в эритроцитах у исследуемых групп животных находятся в пределах физиологических нормативов, но имеют свои особенности в зависимости от сезона (табл. 2).

Так, высокий уровень эритроцитов в периферической крови у привозного скота установлен в весенний период – $6,70 \pm 0,72 \cdot 10^{12}/л$, что на 4,48% выше по сравнению с таковым в осенний и зимний периоды года ($6,40 \pm 0,45 \cdot 10^{12}/л$; $6,40 \pm 0,82 \cdot 10^{12}/л$). При этом прослеживается достоверное повышение уровня гемоглобина в эритроцитах в осенний период: $98,60 \pm 3,05$ и $93,01 \pm 1,51$ г/л соответственно ($P(M_1-M_3) < 0,05$).

Таблица 2

Сезонная динамика гематологических показателей привозного и местного крупного рогатого скота холмогорской породы

Показатель	Осень		Зима		Весна	
	Привозной	Местный	Привозной	Местный	Привозной	Местный
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$	$M_5 \pm m_5$	$M_6 \pm m_6$
RBC, $\times 10^{12}/л$	6,40±0,45	6,80±0,35	6,42±0,82	5,48±0,46	6,72±0,72	5,43±0,68
HGB, г/л	98,60±3,05	112,21±3,91*	93,01±1,51***	97,62±1,64**	95,61±2,92	95,42±2,56
WBC, $\times 10^9/л$	7,40±1,52	7,72±1,84	8,12±0,95	6,17±1,11	8,49±1,97	6,23±0,67
LYM, %	26,90±1,22	18,62±1,31	16,82±3,31	21,74±3,41	27,1±3,50****	21,22±1,16
MPD, %	13,10±3,30	14,81±2,52	10,51±2,90	13,46±3,61	11,40±2,60	12,72±2,58
GRA, %	59,90±3,52****	66,50±1,24	72,63±0,45****	64,80±1,97	61,40±0,72	66,04±3,24

Примечание: * $P(M_1-M_2) < 0,001$; * $P(M_2-M_4) < 0,001$; * $P(M_2-M_3) < 0,001$; * $P(M_2-M_6) < 0,001$; ** $P(M_3-M_4) < 0,05$; *** $P(M_1-M_3) < 0,05$; **** $P(M_1-M_2) < 0,05$; **** $P(M_1-M_3) < 0,001$; **** $P(M_3-M_4) < 0,001$; **** $P(M_3-M_5) < 0,001$.

У адаптированного скота гематологические показатели также разнонаправлены. Установлено повышение количества эритроцитов в осенний период до $6,80 \pm 0,35 \cdot 10^{12}/л$, что на 19,5 и на 20,2% выше по сравнению с показателями животных в зимний и весенний периоды года ($5,48 \pm 0,46$ и $5,43 \pm 0,68 \cdot 10^{12}/л$) соответственно. Также выявлено достоверное увеличение уровня гемоглобина у адаптированного скота в осенний период до $112,21 \pm 3,91$ г/л и постепенное снижение его к весне на 14,9% ($P(M_2-M_4) < 0,001$; $P(M_2-M_6) < 0,001$). Если сравнить уровень гемоглобина у привозного и адаптированного скота, то прослеживается его достоверное повышение на 12,13 и 17,2% в осенний и зимний периоды у адаптированного скота ($P(M_1-M_2) < 0,001$; $P(M_2-M_3) < 0,001$).

Установленная картина изменения периферической крови по сезонам года у местного скота холмогорской породы вполне соответствует процессам адаптации животных к экстремальным условиям среды. Известно, что гемоглобин связывает и транспортирует четыре молекулы

кислорода для обеспечения окислительно-восстановительных реакций в тканях, для поддержания соответствующего организму обмена веществ в функциональных системах животного. Это ярко отражается на уровне интенсивности обмена веществ в организме местного скота, а также четко прослеживается в достоверной разнице активности ферментов: по аспартатаминотрансферазе и аланинаминотрансферазе в осенний и зимний периоды года ($P(M_2-M_4) < 0,001$) (табл. 3).

Таблица 3

Сравнительная динамика содержания ферментов в сыворотке крови у привозного и местного крупного рогатого скота холмогорской породы, нкат/л

Показатель	Осень		Зима		Весна	
	Привозной	Местный	Привозной	Местный	Привозной	Местный
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$	$M_5 \pm m_5$	$M_6 \pm m_6$
AST	$282,60 \pm 1,12^{**}$	$193,30 \pm 2,05^*$	$197,19 \pm 1,44$	$214,00 \pm 0,35$	$197,91 \pm 1,05$	$339,90 \pm 1,55^*$
ALT	$264,90 \pm 1,05^{***}$	$164,70 \pm 2,38^*$	$199,20 \pm 2,08$	$208,10 \pm 1,53$	$189,37 \pm 0,52$	$259,21 \pm 2,02^{***}$
ALP	$25,83 \pm 0,13$	$38,80 \pm 2,21$	$46,820 \pm 0,08$	$26,750 \pm 2,34$	$36,48 \pm 1,22$	$34,50 \pm 1,12$

Примечание * $P(M_5-M_6) < 0,001$; * $P(M_2-M_6) < 0,001$; * $P(M_2-M_4) < 0,001$; * $P(M_4-M_6) < 0,001$; ** $P(M_1-M_3) < 0,001$; *** $P(M_1-M_2) < 0,001$; *** $P(M_1-M_3) < 0,001$; *** $P(M_2-M_6) < 0,001$.

Известно, что вышеуказанные ферменты (АлАТ и АсАТ) отражают в организме интенсивность белкового обмена [8].

Данные по ферментативной активности сыворотки крови у обеих исследуемых групп животных соответствуют нормативным значениям для данного вида животного. Однако выявлены однонаправленные изменения показателей активности этих ферментов. Так, в динамике ферментативной активности сыворотки крови у привозного скота прослеживаются достоверно высокие показатели в осенний период: $282,6 \pm 1,12$ ($P(M_1-M_3) < 0,001$) и $264,9 \pm 1,05$ нкат/л ($P(M_1-M_3) < 0,001$) соответственно. При этом уровень ферментов у привозного скота значительно снижен в зимний период – на 30,23 и 24,81% соответственно. Далее, к весне, уровень АлАТ снижается дополнительно еще на 4,94% и составляет $189,37 \pm 0,52$ нкат/л.

По ранее полученным данным, активность АлАТ у привозного скота красной степной породы в аналогичных условиях превышала нормативные значения на 23,4% [9, 10].

Все вышеприведенные показатели периферической крови исследуемых групп животных свидетельствуют об усилении обмена веществ в зимний период, сопровождаясь повышением количества уровня гемоглобина и активизацией белкового обмена. Установлена высокая адаптивность местного скота холмогорской породы к местным климатическим условиям.

Таким образом, у завозных животных в результате повышенного воздействия стресс-факторов в новой среде обитания поддержание гомеостаза сопровождается значительной активацией морфофизиологических и метаболических процессов в организме.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Кибкало Л.И., Ткачева Н.И., Гончарова Н.А. Адаптационные способности голландского и немецкого скота различной линейной принадлежности // Вестн. Курск. ГСХА. – 2010. – № 3. – С. 56–60.
2. Ходанович Б. Холодное содержание молочных коров: за и против // Животноводство России. – 2008. – № 11. – С. 39–41.
3. Шевхужев А., Хапсироков И. Адаптационные способности и молочная продуктивность симменталов в условиях Карачаево-Черкесии // МИМС. – 2009. – № 6. – С. 16–17.
4. Тузов И.Н., Усенков И.С. Биохимическая характеристика сыворотки крови голштинских животных, завезённых из Канады нетелями // Науч. журн. КубГАУ. – 2013. – № 88 (04). – С. 1–21.

5. Горизонтов П.Д., Белоусова О.И., Федотова М.И. Стресс и система крови. – М.: Медицина, 1983. – 239 с.
6. Горизонтов П.Д., Зимин Ю.И. Лимфоидная ткань при стресс-реакции // Актуальные проблемы стресса. – Кишинев: Штиинца, 1976. – С. 76–79.
7. Попов Ю.Г., Магер С.Н. Определение оценочных критериев состояния здоровья крупного рогатого скота // Вестн. НГАУ. – 2016. – № 2 (39). – С. 116–120.
8. Хайдарлиу С.Х. Функциональная биохимия адаптации. – Кишинев: Штиинца, 1984. – 272 с.
9. Физиолого-биохимические показатели крови при адаптации крупного рогатого скота калмыцкой и красной степной пород в условиях Якутии / Л.П. Корякина, Н.Н. Григорьева, А.И. Павлова, Н.И. Борисов // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 90–93.
10. Григорьева Н.Н. Особенности метаболизма в организме якутской и приленской породы лошадей по сезонам года // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – Т. 30, № 12. – С. 95–98.

REFERENCES

1. Kibkalo L. I. Adaptation abilities of the Dutch and German cattle of various linear accessory / Messenger of Kursk GSHA//L.I. Kibkalo, N.I. Tkachyov, N.A. Goncharov. – 2010. – No. 3. – Page 56–60.
2. Hodanovich B. Cold maintenance of dairy cows: pros and cons / B. Hodanovich//Animal husbandry of Russia. – 2008. – No. 11. – Page 39–41.
3. Shevkhezhev A. Adaptation abilities and dairy efficiency of simmental in the conditions of Karachay-Cherkessia / A. Shevkhezhev, I. Hapsirokov//MIMS. – 2009. – No. 6. – Page 16–17.
4. I.N. aces, Usenkov I. S. Biokhimicheskaya the characteristic of serum of blood the golshtinskikh of the animals delivered from Canada by heifers / I. N. Aces//Scientific magazine of KUBGAU, No. 88 (04). 2013. Page 1–21.
5. P.D, Belousov O.I. horizons., Fedotova M. I. Stress and system of blood / P.D. Gorizontov, O.I. Belousova, M. I. Fedotova. M.: publishing house «Medicine», 1983. 239 pages.
6. Horizons P.D., Zimin Yu.I. Lymphoid fabric at a stress reaction / P.D. Gorizontov, Yu.I. Zimin. Actual problems of a stress. Kishinev, Shtiintsa, 1976. Page 76–79.
7. Popov Yu.G., Mager S.N. Definition of estimated criteria of a state of health of cattle / Yu.G. Priests, S.N. Mager. – NGAU bulletin. No. 2 (39). 2016. Page 116–120.
8. Haydarliu S. H. Functional biochemistry of adaptation. Kishinev: Shtiintsa, 1984. 272 pages.
9. Koryakina, L. P. Fiziologo-biokhimichesky indicators of blood at adaptation of cattle Kalmyk and red steppe breeds in the conditions of Yakutia / L.P. Koryakina, N.N. Grigoriev, A.I. Pavlov, N.I. Borisov//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. T.30. No. 12. Page 90–93.
10. Grigorieva N. N. Features of a metabolism in an organism of the Yakut and prilensky breed of horses on seasons of year / N. N. Grigorieva//Achievements of science and technology of agrarian and industrial complex. 2016. T.30. No. 12. Page 95–98.