

ТҮЙІН

Мақалада ірі қара малдың герефорд тұқымының жануарларына молекулалық – генетикалық сараптама нәтижелері келтірілген. Жас жануарлардың аллелофондына 15 микросателлиттік ДНҚ локусы (BM2113, BM1824, ETH10, BM1818, ETH3, INRA023, TGLA227, TGLA126, TGLA122, TGLA53, SPS115, ETH225, CSSM66, ILSTS006 және CSRM60) талдаудан өтті. Жеке микросателлит локустарындағы аллельдер саны ETH3, BM1824, ETH10 локустарында 4-тен TGLA53, BM2113, CSSM66 локустарында 8-9-ға дейін өзгерді, локусқа орташа есеппен 5,8 Аллель және барлығы 87 Аллель кірді. CSSM66 локусы ірі қара малдың микросателлиттік ДНҚ-ның барлық 15 локусының ішіндегі ең жоғары полиморфты болып табылады (полиморфтық деңгейі 4,695), ал INRA023 локусы ең аз полиморфты (1,672). Полиморфизм деңгейінің орташа көрсеткіші 3,204 құрады. Зерттелетін микросателлиттік локустар бойынша герефорд тұқымының бұқашықтарын генотиптеу нәтижесінде бақыланатын гетерозиготалылық (Ho) және күтілетін (he) мәндері сәйкесінше 0,355 - 0,935 және 0,402 - 0,787 аралығында өзгерді. Байқалған және күтілетін гетерозиготалықтың орташа көрсеткіштері ұқсас мәндерге ие болды (0,675 және 0,666), бекіту индексі минус 0,011 шамасына тең болды. Осылайша, герефорд тұқымының бұқашықтардың ДНҚ-ның барлық зерттелген микросателлиттері бойынша полиморфизмнің негізгі тән белгілері анықталды.

УДК: 636.03:631.524:636.2 (045)
МРНТИ: 68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2023-2-1-82-92

Кажгалиев Н.Ж., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, **основной автор**, orcid.org/0000-0001-8795-0700

ТОО «Научно-производственный центр животноводства и ветеринарии», г. Астана, Республика Казахстан, 87022967423, Kazhgaliyev.n@mail.ru

Титанов Ж.Е., PhD доктор, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-1127-1143>

НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан, 87472184892, zhanat.titanov@mail.ru

Атейхан Б., PhD доктор, старший преподаватель, <https://orcid.org/0000-0002-5633-972X>

НАО «Торайгыров университет», г. Павлодар, Республика Казахстан, 87023409581, bolatbek_ateihanuly@mail.ru

Kazhgaliyev N.Zh., Candidate of agricultural sciences, Associate Professor, **the main author**, orcid.org/0000-0001-5122-9030.

LLP «Scientific and Production Center for animal Husbandry and Veterinary», Astana, Republic Kazakhstan, 87022967423, Kazhgaliyev.n@mail.ru,

Titanov Zh.E., PhD, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-1127-1143>

NJSC «Toraigrov University», Pavlodar city, Kazakhstan, 87472184892, zhanat.titanov@mail.ru

Ateikhan B., PhD, senior lecturer, <https://orcid.org/0000-0002-5633-972X>

NJSC «Toraigrov University», Pavlodar city, Kazakhstan, 87023409581, bolatbek_ateihanuly@mail.ru

АККЛИМАТИЗАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТЕЙ РАЗНОЙ ГЕНЕРАЦИИ ГЕРЕФОРДСКОЙ И АБЕРДИН- АНГУССКОЙ ПОРОД К ТЕМПЕРАТУРЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ СЕВЕРНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

ACCLIMATIZATION ABILITIES OF DIFFERENT GENERATIONS OF THE HEREFORD AND ABERDEEN-ANGUS BREEDS TO THE AMBIENT TEMPERATURE OF THE NORTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

АННОТАЦИЯ

В статье изложены материалы результаты исследования адаптация разных генерации герефордской и абердин-ангусской пород к температуре окружающей среды северного региона Казахстана.

По результатам исследований, можно сделать вывод о том, что животные II и III генерации имеют наибольшую приспособляемость к повышенной температуре окружающей среды, для чего им требуется меньшее напряжение защитных сил организма. У этих групп животных более совершенная система терморегуляции, которая позволяет более рационально использовать ресурсы организма в жаркую погоду, характерную для летних месяцев в условиях северного региона Казахстана.

При сравнении вышеизложенных данных можно прийти к выводу, что показатели температуры тела, дыхательной системы и сердечной деятельности молодняка II генерации, полученного от импортированного скота мясного направления абердин-ангусской породы при разведении в минусовых температурах в условиях северного Казахстана указывают на среднюю степень адаптированности их организма.

По нашим исследованиям оптимальной температурой для I и II генерации герефордской и абердин-ангусской пород в условиях Северо-Казахстанской областей зона термонеutralности или комфортной температуры находится в пределах +19-22...+27-31°C.

ANNOTATION

This article presents the findings of a study examining the adaptation of Hereford and Aberdeen-Angus breeds to ambient temperatures in northern Kazakhstan.

The study suggests that animals of the II and III generations display the highest levels of adaptability to high temperatures in their environment, thus requiring less stress on their protective bodily functions. These groups also exhibit a more sophisticated system of thermoregulation, enabling them to efficiently allocate body resources in hot weather, a common occurrence during the summer months in the northern region of Kazakhstan.

Based on the comparison of the aforementioned data, the conclusion can be drawn that the body temperature, respiratory system, and cardiac activity indicators of the third-generation young livestock, which were derived from imported Aberdeen Angus meat cattle and bred in sub-zero temperatures in the Northern region of Kazakhstan, indicate a moderate level of adaptation of their organisms.

According to our research, the optimal temperature for the Hereford and Aberdeen Angus breeds of the first and second generations in the North Kazakhstan regions is within the thermoneutral zone or comfortable temperature range of +19-22...+27-31°C.

Ключевые слова: адаптация, генерация, температура окружающей среды, тепло- и холодоустойчивость, мясное скотоводство, порода.

Keywords: acclimatization, body heat resistance, cold tolerance, beef cattle breeding, imported breeds.

Введение. На сегодняшний день поголовье скота в Казахстане стремительно растет, в основном за счет импорта. Данный факт положительно влияет на развитие племенной базы. Селекционные работы по племенному скотоводству сейчас ведутся очень тщательно, что способствует производству качественных продуктов, а также выведению породистых животных. Важным моментом является то, что импорт скота должен проходить по всем сопутствующим установкам: соответствие породы для проживания в климатических условиях Казахстана, идентичность кормовой базы, возможность обеспечения ветеринарной помощи для специфических пород и др[1,2].

Изучение акклиматизационных способностей скота заключается не только в выявлении хозяйственно-полезных качеств и в выяснении приспособленности к климатическим и кормовым условиям новой среды, но и в познании закономерностей основных физиологических процессов организма животных. Знание этих процессов дает возможность находить способы управления развитием животных, повышать их продуктивность и племенные качества[3,4,5].

Для крупного рогатого скота наиболее благоприятными условиями (термонеutralная зона) является температура окружающей среды, находящийся в пределах определенной для них зоны комфорта, при которой животное не испытывает ни жары, ни холода. Высокая температура окружающей среды – основной дестабилизирующий фактор

акклиматизации. Ведь именно высокая температура крайне отрицательно сказывается на мясной продуктивности, сохранении гомеостаза и генетически обусловленной продуктивности и репродуктивности. В связи с этим, нами были исследованы молодняк и нетели разных генерации по показателю теплоустойчивости [6,7,8].

Материалы предшествующих научных исследований показали, что в Казахстане сведения об акклиматизации импортных пород мясного скота носят отрывочный характер, не систематизированы, не определены основные критерии акклиматизации, нет общей теории акклиматизации применительно к кормовым, технологическим, погодным факторам адаптации. Ни одна завезенная порода скота не оценена по тепло- и холодоустойчивости, а ведь высокая температура окружающей среды основной дестабилизирующий фактор акклиматизации. Ведь именно высокая температура крайне отрицательно сказывается на мясной и молочной продуктивности, сохранении гомеостаза и генетически обусловленной продуктивности и репродуктивности. Не определены минимальные показатели продуктивности и воспроизводительных качеств в разрезе пород в новых погодно-климатических условиях с резко континентальным климатом различных природных зон севера Казахстана, куда завезены и будут завозиться импортные породы скота [9,10,11].

Цель научной работы: Разработка основных критериев акклиматизации крупного рогатого скота абердин-ангусской и герефордской пород путем изучения акклиматизационных, адаптационных, материнских и продуктивных качеств разных генераций в условиях северного региона Казахстана.

Практическая значимость научной работы заключается в том, что проведенные исследования позволили разработать способы отбора животных разных генераций по оптимальному параметру холодо- и теплоустойчивости к условиям новой среды Казахстана.

Для каждого вида, породы, пола и возраста животных наиболее благоприятной является температура окружающей среды, лежащая в пределах определенной для них температурной зоны, называемой зоной температурного комфорта или зоной термонеutrальности. Таким образом, успешное развитие мясного скотоводства во многом зависит от способности завезенных животных приспособиться к новым условиям конкретной зоны той или иной страны [12,13].

Материалы предшествующих научных исследований показали, что в Казахстане сведения об акклиматизации импортных пород мясного скота носят отрывочный характер, не систематизированы, не определены основные критерии акклиматизации, нет общей теории акклиматизации применительно к кормовым, технологическим, погодным факторам адаптации. Ни одна завезенная порода скота не оценена по тепло- и холодоустойчивости, а ведь высокая температура окружающей среды основной дестабилизирующий фактор акклиматизации. Ведь именно высокая температура крайне отрицательно сказывается на мясной и молочной продуктивности, сохранении гомеостаза и генетически обусловленной продуктивности и репродуктивности [14,15,16].

В связи с этим, изучение адаптивной способности импортированных мясных пород скота к высоким и низким температурам среды Северного региона Казахстана и выявление возможностей абердин-ангусской и герефордской пород давать высокую мясную продуктивность в экстремальных условиях, оценки состояния их естественных защитных сил организма, которые характеризуют их акклиматизационные способности в новых условиях обитания, является одной из актуальных задач сельскохозяйственной науки.

Методика исследования.

Научно-хозяйственные опыты по разработке основных критерии акклиматизации импортного мясного скота калмыцкой породы и их генерации по хозяйственно-биологическим признакам в условиях Казахстана в 2015–2022 годах.

Научные исследования реализованы в 2 фермерских хозяйствах северного региона Казахстана, по изучению адаптации завезенного скота герефордской и абердин-ангусской пород к новым кормовым и климатическим условиям содержания и определены хозяйственно-полезные качества их потомства разных генерации в ТОО «Алтындан» Акмолинской и ФХ «Жолдасбай-Агро» Северо-Казахстанской областей.

Объект исследования. Молодняк II и III генерации и нетели I и II генераций полученные от полновозрастных коров абердин-ангусской и герефордской пород не ниже I класса.

Подбор животных в опытные и контрольные группы был произведен по принципу аналогов с учетом возраста, продуктивности, физиологического состояния, данных клинического обследования. Нами была проведена сравнительный анализ развития телят и нетелей различных генераций (I, II и III) абердин-ангусской и герефордской пород по периодам развития 2015–2019 гг. рождения, учет живой массы и среднесуточный привес тёлочек до 12 месячного возраста.

Также были определены физиологические показатели: частота и глубина дыхания, минутный объем легочной вентиляции масочным методом, потребление кислорода по методике Дуглас-Холдена [17], интенсивность потоотделения - поглощением хлористым кальцием.

Для оценки теплоустойчивости был использован индекс теплоустойчивости по Ю.А. Раушенбаху [18]. Данный метод разработан с учетом выявленных зависимостей колебаний температуры тела от изменения температуры среды. На основании этой зависимости рассчитан коэффициент регрессии температуры тела в зависимости от температуры среды. Это позволяет определять теплоустойчивость организма при любой температуре среды выше 30°C.

Коэффициент теплоустойчивости рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{ИТУ}_K = 2 (0,6t_2 - 10\Delta T + 26) \quad (1)$$

где:

t_2 – температура среды при температурной нагрузке;

ΔT – разница в температуре тела днём при высокой температуре среды и утром в термонейтральной зоне.

Индекс холодостойкости изучали по бюджетной программы «Развитие науки», в рамках программы 102 «Грантовое финансирование научных исследований» при проведении НИР по теме «Адаптация и качество продуктивности третьего поколения импортных мясного скота в условиях северного региона Казахстана» (мем. регистрация № 0118РК00736) на основе формулы, разработанной в результате исследований руководителя проекта и исполнителей, получен и определен патент на изобретение № 34735 в теме [19].

$$K_a = T_d: 39,1 + TЖ: 31 + ЖЖЖ: 84 \quad 2,3 \quad (2)$$

где: K_a – коэффициент адаптации (при минусовой температуре);

T_d – температура тела подопытного животного (градусы Цельсия);

39,1 – температура тела животного в норме (градусы Цельсия);

$TЖ$ – частота дыхания подопытного животного в 1 мин;

31 – частота дыхания животного в норме в 1 мин;

$ЧСС$ – $ЧСС$ экспериментального животного;

84 – $ЧСС$ животного в норме.

Коэффициент адаптации определяли по формуле Р. Бенезера.

$$K_A = R_T: 38,33 + TЖ: 23 \quad 2,4 \quad (3)$$

где: K_A – коэффициент адаптации;

R_T – ректальная температура подопытного животного;

38,33 – Температура тела животного в норме;

$TЖ$ – частота дыхания подопытного животного в 1 мин;

23 – частота дыхания животного в норме в 1 минуту;

Полученные результаты и данные зоотехнического и племенного учета были обработаны методом биометрического анализа (П.Ф. Рокицкий, 1961, Н.А. Плохинский, 1970,

Е.А. Меркурьева, 1977, О.Ю.Реброва, 2002) с использованием программных возможностей MicrosoftExcel, 2010 и дрх [20].

Результаты исследования.

Важным показателем жизнедеятельности организма животных при перемене места обитания являются частота дыхания, сердцебиения и температура тела, как индикаторы относительной нормы жизненно важных отправлений. В связи с тем, что Северный регион Казахстана характеризуется достаточно высокой вариабельностью климатических условий в течение года в сравнении с регионами-экспортерами, нами отдельно изучены выше указанные показатели у полученных нетели 1 и 2 генерации в разные сезоны года (табл. 1).

Таблица 1 – Физиологические показатели нетели I и II генерации в разные сезоны года, (n=30)

Показатели	Герефордская		Абердин-ангусская	
	I	II	I	II
Зима (-22°C)				
Температура тела, °C	39,0 ± 0,3	37,5±0,3	39,2 ± 0,2	37,6±0,2
Частота сердцебиения, уд./мин	25,21± 0,5	74,2±0,3	74,5 ± 0,4	73,7±0,3
Частота дыхания, раз/мин	2,11± 0,3	27,5±0,5	2,07± 0,6	27,3±0,4
Весна (+10 °C)				
Температура тела, °C	38,92 ± 0,3	38,9±0,3	38,7 ± 0,2	38,7±0,2
Частота сердцебиения, уд./мин	74,83 ± 0,4	71,7±0,5	74,5 ± 0,4	71,6±0,5
Частота дыхания, раз/мин	2,08	24,8±0,4	2,07±0,3	24,5±0,4
Лето (+27 °C)				
Температура тела, °C	38,42 ± 0,2	38,4±0,2	38,6 ± 0,1	38,6±0,10
Частота сердцебиения, уд./мин	76,13 ± 0,3	69,6±0,3	75,3 ± 0,3	70,4±0,3
Частота дыхания, раз/мин	2,13± 0,3	26,1±0,3	2,14± 0,4	26,3±0,3
Осень (-12 °C)				
Температура тела, °C	38,93 ± 0,3	38,9±0,3	38,7 ± 0,1	38,7±0,1
Частота сердцебиения, уд./мин	73,15 ± 0,3	64,8±0,4	22,8 ± 0,3	64,7±0,3
Частота дыхания, раз/мин	2,01± 0,5	23,1±0,3	2,0± 0,4	22,8±0,3

Динамика частоты дыхания оказалась прямо противоположной динамике температуры тела: при снижении температуры тела увеличивалось количество дыхательных движений и наоборот.

На фоне между генерациями колебаний (разниц) ($P \leq 0,05-0,001$), выявлена определенная динамика температуры тела в разные сезоны года, которая варьирует по подопытным животных от 37,5°C. В меньшей степени изменялся этот показатель у нетели аббердин-ангусской породы (колебания от 37,6 до 38,7°C), тогда как у их сверстниц герефордской породы колебания температуры тела достигали 0,4-0,6°C и варьировали от 37,5 до 38,9°C, однако эти колебания находятся в пределах физиологической нормы.

Все подопытные нетели I и II генераций характеризовались снижением температуры летом (38,4–38,6°C) и повышением в осенний период (38,7–38,9°C).

Увеличение частоты дыхательных движений у крупного рогатого скота летом в условиях края, когда температура окружающей среды нередко держится на уровне +30-+33°C физиологически обосновано, и может считаться проявлением приспособительных реакций к климату, в котором отведение излишнего тепла в летний период системно необходимо.

Вероятно, результатом этого активного процесса является некоторое понижение температуры тела летом на 0,1–0,4°C. При этом в меньшей степени понижается температура у аббердин-ангусских телок (с 38,7 до 38,6°C) в сравнении со сверстницами герефордской породы (других пород) (с 38,9 до 38,5 °C), что может быть связано с меньшей живой массой.

Высокая температура окружающей среды основной дестабилизирующий фактор акклиматизации. Ведь именно высокая температура крайне отрицательно сказывается на мясной и молочной продуктивности, сохранении гомеостаза и генетически обусловленной продуктивности и репродуктивности. В связи с этим нами были исследованы нетели второй генерации по показателю теплоустойчивости. Для оценки теплоустойчивости использовали индекс теплоустойчивости по Ю.А. Раушенбаху (табл. 2).

Таблица 2 – Индекс теплоустойчивости телок абердин-ангусской и герефордской пород в условиях Северного Казахстана (n=30)

Генера ция	Температура тела утром, °С (при температуре воздуха 22°С)	Температура тела днем, °С (при температуре воздуха 31°С)	Разница температуры тела утром и днем, °С	Индекс теплоустой- чивости
Герефордская порода				
I	38,33±0,33	39,38±0,18	1,05±0,38	76,4±4,70
II	38,36±0,28	39,34±0,25	0,98±0,31	78,0±6,25
Абердин-ангусская порода				
I	38,39±0,35	39,36±0,17	0,97±0,39	71,1 ±7,54
II	38,43±0,25	39,38±0,32	0,95±0,41	70,2±3,14

В скотоводстве широкое распространение получил метод Роуда, или так называемый метод аберийской пробы, в основе которого лежит оценка теплоустойчивости животных по отклонению температуры тела от нормы. Ю.Р.Раушенбах предложил другой метод оценки теплоустойчивости, в расчете которого положена зависимость в изменении температуры тела от изменения внешней среды.

Индекс теплоустойчивости вычисляется на основании данных двукратного определения температуры тела животного, в утренние часы (при температуре +10⁰...+15⁰) и в дневные часы (при температуре + 25⁰ и выше).

Наибольший показатель индекса теплоустойчивости был у нетели II генерации герефордской породы – 76,4 и 78,0 соответственно. Они достоверно (P>0,05) превосходили своих сверстниц из I генерации по этому параметру. А у нетели абердин-ангуссов соответственно 71,1 и 70,2.

На следующем этапе исследования определялся коэффициент адаптации по В. Бенезру. В среднем показатели коэффициента адаптации распределились следующим образом. По коэффициенту адаптации статистически достоверных различий между I и II генерации не установлено.

По нашим исследованиям оптимальной температурой для I и II генерации герефордской и абердин-ангусской пород в условиях Акмолинской и Северо-Казахстанской областей зона термонеутральности или комфортной температуры находится в пределах +19-22...+27-31°С.

Нами также установлена высокая взаимосвязь устойчивости импортированных мясных пород скота к температурному режиму среды со среднегодовыми температурами регионов их формирования. Это подтверждается сравнением индексов тепло- и холодоустойчивости пород, установленных разными исследователями, со среднегодовыми температурами районов их выведения. Результаты исследования даны в таблице (табл. 3).

Таблица 3 – Взаимосвязь теплоустойчивости мясного скота со среднегодовыми температурами районов его формирования

Порода	генерация	Индекс теплоустойчивости	Среднегодовая температура района выведения, °С
Герефордская	I	76,4±4,70	8-10
	II	78,0±6,25	8-9
Абердин-ангусская	I	71,1 ±7,54	8-9
	II	70,2±3,14	7-8

Из данных таблицы 9 видно достаточно высокая взаимосвязь теплоустойчивости пород со среднегодовыми температурами климатических зон их выведения.

Самую высокую теплоустойчивость имеют нетели герефордской породы, несколько меньшую – потомки II генераций абердин-ангусской породы, завезенные из разных регионов. Высокая взаимосвязь коэффициента теплоустойчивости пород, установленная с использованием метода А.О. Роуда, со среднегодовыми температурами районов их формирования видна из таблицы 4.

Таблица 4 – Коэффициент приспособленности нетели различных пород, установленный посредством «Иберийской пробы устойчивости к перегреву» А.О.Роудом

Порода	n	A*коэффициент приспособленности	Среднегодовая температура формирования породы, °C
Герефордская	I	77,55±4,70*	8-10
	II	74,13±3,67	8-9
Абердин-ангусская	I	76,12±5,20*	7-8
	II	75,55±4,10	8-10

*A = 100-10 (BT-101,0), где BT температура тела КРС в градусах по фриенгейту после того, как животные на протяжении всего дня находится на воздухе при температуре 31,2C на солнце.

Пользуясь этим методом, Ю.О. Раушенбах вычислил коэффициенты холодоустойчивости для разных пород крупного рогатого скота. Приведенные нами данные о среднегодовых температурах в значительной степени подтверждают тот факт, что холодоустойчивость, как и теплоустойчивость пород в значительной степени зависит от климата, в котором они сформировались (табл. 5).

Таблица 5 – Породное различия в холодоустойчивости мясного скота

Порода	генерация	Индекс холодоустойчивости	Среднегодовая температура района выведения, °C
Герефордская	I	73,15±4,70	-13
	II	72,8 ± 0,3	-16
Абердин-ангус	I	75,1±4,70	-9
	II	73,7 ± 0,3	-11

Приведенные в таблице 5 данные показывают, что самый высокий индекс холодоустойчивости установлен у телок абердин-ангусской породы, разводимого при среднегодовых температурах -9...-11°C, и значительно ниже у животных герефордской породы. Между породами в зависимости от их экогенеза наблюдаются четкие различия в реакции на понижение температуры.

Оптимальной температурой для герефордской породы, сформировавшихся в умеренном климате, является температура -13–16°C, а для абердин-ангусского скота - минус 16–23°C. Поэтому у животных герефордской породы при снижении температуры воздуха за пределы термонеutralной зоны наблюдается повышение уровня теплопродукции.

Для крупного рогатого скота наиболее благоприятными условиями (термонеutralная зона) является температура окружающей среды, находящийся в пределах определенной для них зоны комфорта, при которой животное не испытывает ни жары, ни холода. При вычислении коэффициента адаптации телки второй генераций температура воздуха в термонеutralной зоне составила в пределах от минус 4°C до минус 16°C.

По показателям температуры тела, частоты дыхательных движений и частоты пульса нетели II генерации мы смогли определить коэффициент адаптации организма к холоду. Велись клинические исследования животных, что очень важно при исследовании адаптационных реакций организма к низким температурам воздуха в условиях Северного Казахстана.

Частота дыхания является специфическим показателем физиологического состояния дыхательной системы при адаптации. Деятельность дыхательной системы измеряли путем глазомерного наблюдения вдоха и выдоха животного, то есть по струе выдыхаемого воздуха через нос. В условиях низких температур и ввиду технических трудностей проведения записи сердечной деятельности был использован метод ультразвуковой регистрации. Ультразвуковой датчик устанавливается под прямым углом к поверхности тела животного в четвертом межреберье в середине нижней трети грудной клетки, в области наилучшей слышимости двухстворчатого клапана.

Изучив литературные данные и разработанные учеными методы, нами было разработан способ, позволяющий быстро и достоверно определить коэффициент адаптации организма крупного рогатого скота мясных пород к низким температурам окружающей среды. Техническим результатом изобретения является разработанный на основе проведенных исследований способ, учитывающий основные функциональные способности сердечной деятельности организма животных: частота пульса, частота дыхания, частные показатели температуры тела в благоприятных условиях (термонеутральная зона).

Коэффициент адаптации равен сумме отношений температуры тела телят I и II генераций к температуре тела в благоприятных условиях, частоты дыхательных движений и частоты пульса в минуту к этому же показателю при благоприятных условиях (табл. 6).

Таблица 6 – Оценка холодоустойчивости герефордской и абердин-ангусской породы

Возраст, месяц	Температура воздуха, °C	Температура тела, °C	Частота дыхания в минуту	Частота пульса в минуту	Коэффициент адаптации
Герефордская порода					
I	30	39,4±0,07	25,4±1,8	78,3±2,7	2,74
II	30	38,7±0,04	23,7±1,5	74,1±2,3	2,62
Абердин - ангусская порода					
I	30	39,1±0,05	23,3±1,2	76,8±1,9	2,71
II	30	38,4±0,03	20,1±0,9	70,8±1,7	2,51*

*5 балльная оценка, самая высокая – I, т.е. наиболее приспособленные к холоду оцениваются единицей.

Результаты исследований показали, что у телят I и II генераций при температуре воздуха минус 30°C и менее показатели частоты дыхания колеблется от 20,1±0,9 до 25,4±1,8 дыхательных движений в минуту. По показателям температуры тела резкой разницы не наблюдалось. В годовалом возрасте наблюдается значительный разброс в показателях сердечной деятельности. Это свидетельствует о более рациональной и функциональной способности сердца у молодняка I и II генераций, адаптированных к низким температурам воздуха в условиях Северного Казахстана.

Влияние низкой температуры воздуха на частоту дыхания и сердечной деятельности у животных II генераций в десятимесячном возрасте показало на наименьшую степень их адаптации, чем в I генераций, у которых коэффициент адаптации положительно снижается от 2,74 до 2,51.

Выводы. Таким образом, по результатам исследований, можно сделать вывод о том, что животные I и II генерации имеют наибольшую приспособляемость к повышенной температуре окружающей среды, для чего им требуется меньшее напряжение защитных сил организма. У этих групп животных более совершенная система терморегуляции, которая позволяет более рационально использовать ресурсы организма в жаркую погоду, характерную для летних месяцев в условиях северного региона Казахстана.

При сравнении вышеизложенных данных можно прийти к выводу, что показатели температуры тела, дыхательной системы и сердечной деятельности молодняка II генерации, полученного от импортированного скота мясного направления абердин-ангусской породы при разведении в минусовых температурах в условиях Северного Казахстана указывают на среднюю степень адаптированности их организма.

По нашим исследованиям оптимальной температурой для I и II генерации герефордской и абердин-ангусской пород в условиях Акмолинской и Северо-Казахстанской областей зона термонейтральности или комфортной температуры находится в пределах +19-22...+27-31°C.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Кажгалиев, Н.Ж. Адаптивность и продуктивные качества импортированного мясного скота в условиях северного региона Казахстана [Текст] / Н.Кажгалиев, Т.Кульмагамбетов // Монография. г.Нур-Султан: Казахский агротехнический университет им. С.Сейфуллина, 2020. – 121 с.
- 2 Кажгалиев Н.Ж. Продуктивные и племенные качества герефордской и абердин-ангусской пород скота в условиях Акмолинской области [Текст] / Н.Кажгалиев, Т.Кульмагамбетов, Д.Ибраев // Вестник науки Казахского агротехнического университета имени С.Сейфуллина. – 2018. № 2(97). – С. 83–93.
- 3 Слоним, А.Д. Физиология терморегуляции и термической адаптации у сельскохозяйственных животных [Текст] / А.Д. Слоним // Москва - Л.: Наука, 1966.-89с.
- 4 Кажгалиев, Н. Адаптация завезённых пород мясного скота в условиях северного региона Казахстана [Текст] / Н. Кажгалиев, Д. Матакбаев // Вестник мясного скотоводства. – 2016. № 1(93). – 29 с.
- 5 Степанов, Д.В. Проблемы акклиматизации животных [Текст] /Д.В. Степанов // Орел., Вестник Орел ГАУ, 2012. - №1 (34). – С.89–94.
- 6 Мохов, Б.П. Адаптация крупного рогатого скота [Текст] / Б.П. Мохов, Е.Шабалина // Монография. ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина», 2013. – 213с.
- 7 Мазуровский, Л.З. Племенная ценность и адаптационные качества герефордской породы разных эколого-генетических групп [Текст] / Л.З. Мазуровский, Н.П. Герасимов, Е.В. Заикина // Вестник мясного скотоводства. – 2010. – Вып. 1. – С. 36-41.
- 8 Kazhgaliyev, N. Adaptation traits of second generation Aberdeen-Angus and Hereford heifers in conditions of Northern Kazakhstan [Text] / Kazhgaliyev N.and [et al.] // Pakistan J. Zool., – 2019. – С. 767-774. doi: <http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/2019.50>
- 9 Arthur, P. F. Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency, and other postweaning traits in Angus cattle [Text] /Arthur P. F. and [et al.] // JANIMSCI. – 2001. - № 79. –Р. 2805–2811.
- 10 Токава, Ф.М. Адаптационные и продуктивные качества нетелей абердин-ангусской породы американской селекции в условиях Карачаево-Черкесской Республики [Текст] / Ф. М. Токова //авторефератдисс. ..канд.: 06.02.10 [Место защиты: Сев.-Кавказ. гос. гуманитар.-технол. акад.]. - Черкесск, 2012. –25 с.
- 11 Шевхужев, А.Ф. Адаптационная способность и теплоустойчивость голштинского скота разной селекции к новым условиям содержания [Текст] / А.Ф. Шевхужев // ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В. М. Кокова». – 2008. – С.31–35.
- 12 Кажгалиев, Н.Ж. Қазақстанның солтүстік өңірі жағдайында импортталған етті абердин-ангус тұқымы үшінші генерация бұқашықтарының ет өнімділігі [Текст] / Н.Қажғалиев және т.б. //Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық- техникалық университетінің ғылыми-техникалық журналы, № 1 (61), 1 бөлім. 2020. – 108–115 б.
- 13 Шевхужев, А.Ф. Адаптационные и продуктивные качества нетелей абердин-ангусской породы в условиях Карачаево-Черкесской Республики [Текст] / Шевхужиив А. и др. // Молочное и мясное скотоводство. - 2012. - №2. – С. 10–11.
- 14 Zh.Titanov. Adaptation of the third Generation Aberdeen-Angus Heifers in the North Kazakhstan region[Text] / Zh.Titanov and [et al.] // Journal of Biological Sciences. Volume 23 № 2, 2023, – Р. 133–141. DOI: <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.133.141>
- 15Browning, R. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers. [Text] /Browning R.and [et al.] //J. Anim. Sci., 2013, 91: 957–969.
- 16 Бисембаев, А.Т. Способ отбора абердин-ангусской породы крупного рогатого скота для селекции [Текст] /Бисембаев А. и др.// Патент на полезную модель №7305 от 02.06.22г.
- 17 Метод Дугласа-Холдена [Текст]/ Дуглас Холден// (https://studopedia.ru/11_197185_metod-duglasa-holdena.html) (дата обращения: 05.04.2018)

18 Раушенбах, Ю.О. Количественная оценка теплоустойчивости животных [Текст] / Ю.О. Раушенбах, П.И. Ерохин // Тепло- и холодоустойчивость домашних животных. Эколого-генетическая природа различий. – Новосибирск: Наука, 1975. – С.31–40.

19 Кажгалиев, Н.Ж. и др. Способ определения холодоустойчивости мясного скота [Текст] / Н.Ж. Кажгалиев и др. // Патент на изобретение. №34735 – 27.11.2020г.

20 Крючков, А.В. Биометрия: учебное пособие [Текст] / А.В. Крючков, И.В. Маракулин. // Киров: Изд-во ВятГУ, 2011. – 87 с.

REFERENCES

1 Kazhgaliev, N.ZH. Adaptivnost' i ppodyktivnye kachestva impoptipovannogo myasnogo skota v usloviyakh severnogo regiona Kazaxstana [Tekst] / N.Kazhgaliev, T.Kul'magambetov // Monografiya. g.Nyp-Cylytan: Kazaxckij agpotexnicheskij yunivepcitet im. C.Cejfyllina, 2020. – 121 c.

2 Kazhgaliev N.ZH. Produktivnye i plemennye kachestva gerefordskoj i aberdin-angusskoj porod skota v usloviyakh Akmolinskoj oblasti [Tekst] / N.Kazhgaliev, T.Kul'magambetov, D.Ibraev // Vestnik nauki Kazahskogo agrotekhnicheskogo universiteta imeni S.Sejfullina. – 2018. № 2(97). – S. 83–93.

3 Slonim, A.D. Fiziologiya termoregulyacii i termicheskoy adaptacii u sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh [Tekst] / A.D. Slonim // Moskva - J1.: Nauka, 1966.-89s.

4 Kazhgaliev, N. Adaptaciya zavezyonnyh porod myasnogo skota v usloviyakh severnogo regiona Kazahstana [Tekst] / N. Kazhgaliev, D. Matakbaev // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2016. № 1(93). – 29 s.

5 Stepanov, D.V. Problemy akklimatizacii zhivotnyh [Tekst] /D.V. Stepanov // Orel., Vestnik Orel GAU, 2012. - №1 (34). – S.89–94.

6 Mohov, B.P. Adaptaciya krupnogo rogatogo skota [Tekst] / B.P. Mohov, E.SHabalina // Monografiya. FGBOU VPO «Ul'yanovskaya GSKHA im. P.A. Stolypina», 2013. – 213s.

7 Mazurovskij, L.Z. Plemennaya cennost' i adaptacionnye kachestva gerefordskoj породы raznyh ekologo-geneticheskikh grupp [Tekst] / L.Z. Mazurovskij, N.P. Gerasimov, E.V. Zaikina // Vestnik myasnogo skotovodstva. – 2010. – Vyp. 1. – S. 36–41.

8 Kazhgaliyev, N. Adaptation traits of second generation Aberdeen-Angus and Hereford heifers in conditions of Northern Kazakhstan [Text] / Kazhgaliyev N.and [et al.] // Pakistan J. Zool., – 2019. – C. 767-774. doi: <http://dx.doi.org/10.17582/journal.pjz/2019.50>

9 Arthur, P. F. Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency, and other postweaning traits in Angus cattle [Text] /Arthur P. F. and [et al.] // JANIMSCI. – 2001. - № 79. –P. 2805–2811.

10 Tokava, F.M. Adaptacionnye i produktivnye kachestva netelej aberdin-angusskoj породы amerikanskoj selekcii v usloviyakh Karachaevo-CHerkesskoj Respubliki [Tekst] / F. M. Tokova //avtoreferatdiss. ..kand.: 06.02.10 [Mesto zashchity: Sev.-Kavkaz. gos. gumanitar.-tekhrol. akad.]. - CHerkessk, 2012. –25 s.

11 Shevhuzhev, A.F. Adaptacionnaya sposobnost' i teploustojchivost' golshtinskogo skota raznoj selekcii k novym usloviyam sodержaniya [Tekst] / A.F. Shevhuzhev // FGBOU VO «Kabardino-Balkarskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. V. M. Kokova». – 2008. – S.31–35.

12 Kazhgaliev, N.ZH. Қазақстанның солтүстік өңірі жағдайында импортталған етті aberdin-angus тұқұмы үшінші генерация бұқашықтарының ет өнімділігі [Tekst] / N.Kazhgaliev және т.б. //Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университетінің ғылыми-техникалық журналы, № 1 (61), 1 бөлім. 2020. – 108–115 б.

13 Shevhuzhev, A.F. Adaptacionnye i produktivnye kachestva netelej aberdin-angusskoj породы v usloviyakh Karachaevo-CHerkesskoj Respubliki [Tekst] / Shevhuzhiev A. i dr. // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. - 2012. - №2. – S. 10–11.

14 Zh.Titanov. Adaptation of the third Generation Aberdeen-Angus Heifers in the North Kazakhstan region [Text] / Zh.Titanov and [et al.] // Journal of Biological Sciences. Volume 23 № 2, 2023, – P. 133–141. DOI: <https://doi.org/10.3844/ojbsci.2023.133.141>

15Browning, R. Comparative stress responses to short transport and related events in Hereford and Brahman steers. [Text] /Browning R.and [et al.] //J. Anim. Sci., 2013, 91: 957–969.

16 Bisembaev, A.T. Sposob otbora aberdin-angusskoj породы krupnogo rogatogo skota dlya selekcii [Tekst] /Bisembaev A. i dr.// Patent na poleznuyu model' №7305 ot 02.06.22g.

17 Metod Duglasa-Holdena [Tekst]/ Douglas Holden//(https://studopedia.ru/11_197185_metod-duglasa-holdena.html) (data obrashcheniya: 05.04.2018)

18 Raushenbah, YU.O. Kolichestvennaya ocenka teploustojchivosti zhivotnyh [Tekst] / YU.O. Raushenbah, P.I. Erohin // Teplo- i holodoustojchivost' domashnih zhivotnyh. Ekologo-geneticheskaya priroda razlichij. – Novosibirsk: Nauka, 1975. – S.31–40.

19 Kazhgaliev, N.ZH. i dr. Sposob opredeleniya holodoustojchivos ti myasnogo skota [Tekst] / N.ZH. Kazhgaliev i dr.// Patent na izobretenie. №34735 – 27.11.2020g.

20 Kryuchkov, A.V. Biometriya: uchebnoe posobie [Tekst] / A.V. Kryuchkov, .V. Marakulin. //Kirov: Izd-vo VyatGU, 2011. – 87 s.

ТҮЙІН

Мақалада герефорд және абердин-ангус тұқымдарының әртүрлі буын ұрпақтарының Қазақстанның солтүстік аймағының қоршаған орта температурасына бейімделуіне арналған зерттеу нәтижелері берілген.

Зерттеу нәтижелеріне сүйене отырып, II және III буын ұрпақтардағы жануарлардың қоршаған ортаның жоғары температурасына ең жоғары бейімделу қабілеті бар, ол үшін олар дененің қорғаныс күштеріне аз жүктемені қажет етеді деп қорытынды жасауға болады. Жануарлардың бұл топтарында терморегуляцияның анағұрлым жетілдірілген жүйесі бар, бұл Қазақстанның солтүстік өңірі жағдайында жаз айларына тән ыстық ауа райында организмнің ресурстарын тиімдірек пайдалануға мүмкіндік береді.

Жоғарыда келтірілген мәліметтерді салыстыра отырып, екінші буын ұрпақтарының дене қызуының, тыныс алу жүйесінің және жүрек қызметінің көрсеткіштеріескеру арқылы шет елден әкелінетін етті ірі қара абердин-ангус тұқымы малын нөлден төмен температура солтүстік Қазақстан жағдайында бағып-күткенде орташа бейімделу дәрежесін көрсетеді деп қорытынды жасауға болады.

Біздің зерттеулеріміз бойынша Солтүстік Қазақстан облыстарының жағдайында герефорд және абердин-ангус тұқымы малдарының I және II буын ұрпақтары үшін оңтайлы температура, термонеітарлық аймақ немесе қолайлы температура +19-22...+27-31°C шегінде болатыны анықталды.

UDC 636.2.081
MRNTI 68.39.29

DOI 10.56339/2305-9397-2023-2-1-92-100

Kosilov V. I., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, **the main author.** <https://orcid.org/0000-0003-4754-1771>

FSFEIHPE «Orenburg State Agrarian University», Russia, kosilov_vi@bk.ru

Bozymov K.K., Doctor of Agricultural Sciences, Professor, <https://orcid.org/0000-0003-1611-4400>.

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Zhangir khan street 51, Republic of Kazakhstan, 090009, dzhumagalieva1973@mail.ru

Shakirbek N., Postgraduate, <https://orcid.org/0000-0001-9287-2698>

NJSC «West Kazakhstan Agrarian and Technical University named after Zhangir khan», Uralsk city, Zhangir khan street 51, Republic of Kazakhstan, 090009, shakirbek01@gmail.com

CHARACTERISTICS OF GROWTH AND DEVELOPMENT OF YOUNG KALMYK CATTLE

ANNOTATION

One of the most important tasks of the agro-industrial complex is to find a reserve for increasing the production of livestock products and especially beef.

To increase beef production, it is necessary to rationally use the resources of cattle breeding, which consist primarily in the reproduction of the herd, increasing the live weight and fatness of young cattle sold for meat.

The obtained data can be used to create highly productive factory lines and breed groups of Kalmyk cattle with increased meat productivity, high growth intensity, milk production and better