

УДК 636.2/.28:633.2.033(571.56)

DOI: 10.33284/2658-3135-103-1-86

**Некоторые этологические и клинико-физиологические особенности скота
калмыцкой породы в летний период в условиях Якутии**

**И.И. Слепцов¹, В.А. Мачахтырова¹, Г.Н. Мачахтыров², В.В. Мухин¹, Ф.Г. Каюмов³,
Р.Ф. Третьякова³**

¹ *Якутская государственная сельскохозяйственная академия (г. Якутск)*

² *Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова (г. Якутск)*

³ *Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук (г. Оренбург)*

Аннотация. В технологии мясного скотоводства при организации кормления и содержания коров с подсосными телятами необходимо максимально учитывать физиологические свойства организма животных в определённых условиях разведения. Знание биологических особенностей мясного скота, понимание его поведения на пастбище позволит в полной мере рационально и эффективно организовать выращивание молодняка в летний период в непростых условиях Якутии. При разработке технологии мясного скотоводства, адаптированной к местным природно-климатическим условиям, где летний пастбищный сезон существенно короче, чем в других регионах, важно рационально использовать естественные угодья при выращивании телят на подсосе. Исследования проведены на коровах с подсосными телятами в пастбищный период с целью изучения этологии и клинико-физиологических показателей (температура тела, частота дыхания и пульс) животных на огороженном пастбище в зависимости от температуры воздуха. Установлено, что модель суточного поведения коров находится в прямой зависимости от температуры окружающего воздуха. Хотя калмыцкие коровы на пастбище испытывают незначительную тепловую нагрузку при температуре воздуха выше +30 °С на фоне активного лёта кровососущих насекомых, в целом клинико-физиологические показатели животных остаются в пределах нормы, что указывает на хорошие адаптационные качества коров калмыцкой породы.

Ключевые слова: коровы, калмыцкая порода, адаптация, пастбище, этология, клинико-физиологические показатели, температура воздуха, Якутия.

UDC 636.2/.28:633.2.033(571.56)

**Some ethological and clinical physiological characteristics of cattle of the Kalmyk breed
in summer in the conditions of Yakutia**

**Ivan I Sleptsov¹, Varvara A Machakhtyrova¹, Gregory N Machakhtyrov², Vasily V Mukhin¹,
Foat G Kayumov³, Ruziya F Tretyakova³**

¹ *Yakutsk State Agricultural Academy (Yakutsk, Russia)*

² *Yakutsk Research Institute of Agriculture named after Safronov MG. (Yakutsk, Russia)*

³ *Federal Research Centre of Biological Systems and Agrotechnologies of the Russian Academy of Sciences (Orenburg, Russia)*

Summary. In the technology of beef cattle breeding organizing feeding and keeping cows with suckling calves, it is necessary to take into account the physiological properties of animal organism as much as possible under certain breeding conditions. Knowledge of biological characteristics of beef cattle, understanding their behavior in the pasture will allow organizing rearing of young animals fully rationally and effectively in the summer in the difficult conditions of Yakutia. When developing a technology of beef cattle breeding adapted to local climatic conditions, where the summer pasture season is much shorter than in other regions, it is important to rationally use the natural land when raising calves on a suction. The studies were conducted on cows with suckling calves in the pasture period in order to study the ethology and clinical and physiological parameters (body temperature, respiratory rate and pulse) of

animals in a fenced pasture depending on air temperature. It was established that the model of daily behavior of cows is directly dependent on the temperature of the surrounding air. Although Kalmyk cows in the pasture experience a slight heat load at an air temperature above +30 °C against the background of active flight of blood-sucking insects, in general, the physiological and physiological parameters of animals remain within normal limits, which indicates good adaptive qualities of Kalmyk breed cows.

Key words: cows, Kalmyk breed, adaptation, pasture, ethology, clinical and physiological parameters, air temperature, Yakutia.

Введение.

Республика Саха (Якутия) известна своим резко континентальным климатом со специфическими неблагоприятными условиями, являющимися одним из основных лимитирующих факторов для развития специализированного мясного скотоводства. Учитывая, что характерная особенность технологии мясного скотоводства выражается в максимальном использовании пастбищных угодий при применении системы «корова-телёнок» (Комлацкий В.И. и др., 2015), отметим, что одним из характерных факторов является сравнительно короткий летний пастбищный период с достаточно высокими температурами в дневное время на фоне активного лёта кровососущих насекомых. Данные обстоятельства предъявляют достаточно высокие требования к приспособительным качествам как местных, так и завозимых из-за пределов республики животных культурных пород (Мачахтырова В.А. и др., 2009).

Из практики животноводства региона известно, что у некоторых культурных пород период адаптации проходил напряжённо. В отличие от них высокими приспособительными свойствами к тем или иным суровым условиям разведения отличаются аборигенные породы, в том числе и калмыцкая порода мясного направления, сформированная на основе генофонда аборигенной породы (Паронян И.А. и Прохоренко П.Н., 2008; Нармаев Н.Б. и др., 1992). Опыт разведения скота калмыцкой породы является одним из положительных примеров завоза высокопродуктивных пород в Якутию.

Известно, что скот калмыцкой породы отличается высокой степенью подвижности на пастбищах и способен пройти от 15 до 50 км за сутки в поисках корма (Нармаев Н.Б. и др., 1992, Отаров А., 2018). С такой ситуацией столкнулись в хозяйствах республики, начавших разведение калмыцкой породы, где нередко случаи ухода скота на дальние расстояния за короткий срок, несмотря на хороший травостой прилегающих пастбищных угодий. Это может привести не только к неэффективному использованию пастбищ, но и к возможным потерям поголовья. Причиной является то, что основная часть естественных угодий местных хозяйств не огорожена из-за достаточно больших площадей.

В связи с этим в условиях центральной Якутии предлагается организация пастбищного содержания животных калмыцкой породы методом отгонного выпаса в огороженных территориях естественных пастбищ. При этом знания физиологических особенностей и поведения крупного рогатого скота калмыцкой породы в условиях выпаса на огороженных территориях представляют научный и практический интерес. Кроме того, животные, находясь на пастбище, при температурах воздуха выше +30 °C испытывают тепловую нагрузку, что может вызвать общую угнетённость состояния коров (Baumgard LH and Rhoads Jr RP, 2013; Koch F et al., 2016), при котором снижается потребление корма (Hill DL and Wall E, 2017), количество синтезируемого молока (Safa S et al., 2019; Tao S et al., 2018), что может привести к значительному замедлению роста и развития телят. В связи с этим изучение клинико-физиологических показателей и этологии завезённой калмыцкой породы в условиях летнего периода Якутии актуально.

Цель исследования.

Изучение этологии и клинико-физиологических показателей коров калмыцкой породы в зависимости от погодных условий летнего периода Якутии.

Материалы и методы исследований.

Объект исследования. Коровы калмыцкой породы.

Обслуживание животных и экспериментальные исследования были выполнены в соответствии с инструкциями и рекомендациями Russian Regulations, 1987 (Order No.755 on 12.08.1977 the USSR Ministry of Health) and «The Guide for Care and Use of Laboratory Animals (National Academy Press Washington, D.C. 1996)». При выполнении исследований были предприняты усилия, чтобы свести к минимуму страдания животных и уменьшения количества используемых образцов.

Схема эксперимента. Научная работа выполнена на базе СХПК «Сэргэ» (Республика Саха, Якутия). До проведения опытов в течение нескольких месяцев животных приучали к присутствию людей, периодически подкармливая комбикормом и загоняя в расколы. Постепенно подавляющее большинство животных (19 голов с подсосными телятами) привыкали к данным мероприятиям, кроме 3-4 голов. В последствии, непосредственно при измерении показателей животных загоняли в раскол по несколько голов и оставляли на некоторое время, оставаясь рядом. Как только животные более-менее успокаивались, проводили измерения, стараясь их беспокоить минимально.

Были учтены следующие элементы этологии скота: продолжительность и периодичность пастбы, водопоя, передвижения, продолжительность и частота отдыха.

Изучение этологии проводили в летнее время в течение двух смежных дней (48 часов) в зависимости от погодных условий. 29-30 июня, когда стояла ясная погода, без осадков, температура воздуха в утренние часы составляла +1...+16 °С, в дневное время – +31...+32 °С, в вечернее время – +20...+21 °С, в ночное время – +13...+15 °С. 03-04 июля при ветреной пасмурной погоде без осадков температура воздуха в утренние часы составляла +10...+12 °С, в дневное время – +17...+19 °С, в вечернее время – +13...+14 °С, в ночное время – +9...+10 °С. Кроме того, в схожие по погодным показателям дни проводили измерения клинико-физиологических показателей коров в одно и то же время: утром (8.00-9.00 ч), днём (14.00-15.00 ч) и вечером (20.00-21.00 ч), при этом определяли физиологические показатели (температуру тела, частоту дыхания и пульса), частоту реакции «защиты» от насекомых за 1 минуту (взмахи головой, хвостом и ногами).

Исследуемые животные содержались в изгороди с площадью 40 га, в большей степени с открытой местностью, с участками закрытого ландшафта. На территории также имелся искусственно сооружённый водопой в виде канавы с водой, теневой навес (сарай). Животные в течение суток имели свободный доступ к пастбищу, водоемному источнику и выбору места отдыха. Начало и прекращение каждого элемента поведения животных за сутки отмечалось по поведению большинства особей группы. Например, за начало и конец выпаса принималось время, когда не менее 80 % подопытных животных приступало к пастбе либо прекращало её.

Пастбище, на котором находились животные, представляет собой естественный луг с преобладанием лугового разнотравья, с преимуществом злаковых со средней урожайностью зелёной массы 20-21 ц с 1 га (рассчитано укосным методом), с незначительными участками с кустарниками и опушками леса.

Оборудование и технические средства. Температуру тела измеряли контактными цифровыми термометрами («СЕМ DT-133А», Китай), частоту пульса и дыхания определяют по движению грудной клетки, по толчкам выдыхаемого воздуха, ощущаемым подставленной около ноздрей ладонью и с помощью часов с секундомером.

Статистическая обработка. Полученные данные обрабатывали с использованием офисного программного комплекса «Microsoft Office» с применением программы «Excel» («Microsoft», США), с обработкой данных в «Statistica 10.0» («Stat Soft Inc.», США).

Результаты исследования.

Полученные результаты указывают на то, что, несмотря на высокие адаптационные качества и сравнительно тёплый климат формирования породы, организм скота калмыцкой породы испытывает некоторую нагрузку в летнее время.

Выяснено, что модель суточного поведения скота вне зависимости от погоды была схожа в течение всего периода наблюдений. Время выпаса начиналась примерно в 06.00 часов утра и заканчивалось к 23.00-23.30 часов вечера. Большую часть дневного времени калмыцкий скот тратит на пастбу и отдых – от 44 до 47 % и от 38 до 40 % соответственно (табл. 1).

Таблица 1. Суточный ритм активности и отдыха крупного рогатого скота калмыцкой породы на пастбище в условиях Якутии

Table 1. Daily rhythm of activities and rest of the Kalmyk cattle breed in pastures under conditions of Yakutia

Наименование/Title	29-30 июня (температура днём +32 °C)/ 29-30 June (daytime temperature at +32 °C)		03-04 июля (температура днём +18 °C)/03-04 July (daytime temperature at +18 °C)	
	Кол-во времени, мин / Amount of time, min	%	Кол-во времени, мин / Amount of time, min	%
Пастьба/Pasture	610,0±15,2	42,4	692,5±7,5	48,1
Водопой/Watering	16,0±8,6	1,1	14,0±7,9*	1,0
Передвижение/Movement	263,5±9,8	18,3	153,5±10,2	10,6
Отдых стоя/Standing rest	40,0±7,6	2,8	5,0±6,7	0,4
Отдых лёжа/Lying rest	510,5±8,7	35,4	575±9,3	39,9
Всего/Totally	1440	100	1440	100

Примечание: * – $P \leq 0,05$ Note: * – $P \leq 0,05$

Но всё же есть существенные различия в продолжительности пастьбы и отдыха. Так, 29 и 30 июня, когда температура воздуха составила днём +31...+32 °C, животные на 5,7 % меньше времени тратили на пастьбу и тратили на 2,1 % времени меньше на отдых. При этом время, затрачиваемое на водопой и передвижения в жаркие дни, было на 7,8 % больше по сравнению с прохладными днями, так как на водопой животные подходили 3 раза, а в прохладные дни – 2 раза. В жаркие дни в среднем на водопой тратили 93,2 мин или примерно 1 ч 33 мин, тогда как в прохладные дни – 83,75 мин или 1 ч 23 мин ($P \leq 0,05$).

При отдыхе днём в жаркие дни коровы старались выбирать затенённые участки пастбища или отдыхали под навесом, чем и можно объяснить увеличение времени на передвижения по выбору места для отдыха. В более прохладные часы, примерно до 11.00-12.00 и после 16.00-17.00, всё стадо располагалось на отдых в открытых местах.

В жаркие дни 29-30 июня животных сильно беспокоили кровососущие насекомые, тогда как в прохладный ветреный день они относительно спокойно паслись. Беспокойство проявлялось в активных движениях частями тела во время пастьбы и отдыха. Поведенческая реакция “защиты” от насекомых, такая как взмахи головой, хвостом и конечностями отмечалась 3 раза чаще в 1 минуту, чем в прохладные дни (табл. 2).

Таблица 2. Реакция “защиты” скота от кровососущих насекомых на пастбище

Table 2. Cattle's “protection” from blood-sucking insects in pastures

Наименование/Title	29-30 июня (температура днём +31...+32 °C)/29-30 June (daytime temperature at +31...+32 °C)		03-04 июля (температура днём +17...+19 °C)/03-04 July (daytime temperature at +17...+19 °C)	
	Количество, раз / Number of times	%	Количество, раз / Number of times	%
Взмахи головой/Head movements	23,0±4,2	29,1	8,5±2,5*	29,8
Взмахи хвостом/Tail movements	48,7±5,5	48,8	15,8±2,5*	55,4
Взмахи ногами/Leg movements	17,5±4,7	22,1	4,2±3,0**	14,8
Всего движений/Movements in total	89,2	100	28,5	100

Примечание: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$ Note: * – $P \leq 0,05$; ** – $P \leq 0,01$

Так, животные совершали взмахи хвостом в 3 раза чаще, чем в прохладный день ($P \leq 0,05$), головой – в 2,7 раз ($P \leq 0,05$), ногами – в 4,1 раза ($P \leq 0,01$).

Результаты клинико-физиологических исследований приведены в таблице 3. В июне месяце, если в утреннее и вечернее время температура тела находилась на уровне $+38,5...+38,6$ °C, то с повышением температуры воздуха в дневное время до $+31...+32$ °C, она у коров поднималась до $+39,2$ °C или на 1,5 % ($P \leq 0,05$). Частота дыхательных движений в минуту у калмыцкого скота увеличилась на 5 движений или на 15,2 %, не достоверно.

Частота пульса у коров калмыцкой породы в утреннее время был ниже на 29,1 ударов, чем в дневное время, когда температура воздуха поднималась выше $+31$ °C и на фоне активного лёта кровососущих насекомых.

Таблица 3. Динамика клинико-физиологических показателей у коров калмыцкой породы в летнее время Якутии
Table 3. Dynamics of clinical physiological data of the Kalmyk cows during summer season in Yakutia

Дата/ Date	Время суток, ч/Time of the day, hours	Температура воздуха, °C/Air temperature, °C	Температура тела, °C/Body temperature, °C	Частота дыхания, движений в мину- ту/ Respiratory rate, breaths per minute	Частота пуль- са, ударов в минуту/Pulse rate, beats per minute
29-30 июня/ 29-30 June	8.00-9.00	18-19	$38,6 \pm 0,14$	$33,0 \pm 0,7$	$54,4 \pm 6,4$
	14.00-15.00	31-32	$39,2 \pm 0,06^*$	$38,0 \pm 3,4$	$83,5 \pm 2,0^*$
	20.00-21.00	20-21	$38,5 \pm 0,05$	$26,2 \pm 2,2^*$	$70,0 \pm 2,1$
03-04 июля/ 03-04 July	8.00-9.00	10-12	$38,6 \pm 0,09$	$29,3 \pm 0,4$	$62,2 \pm 0,8$
	14.00-15.00	17-19	$38,4 \pm 0,13$	$32,8 \pm 0,7$	$72,0 \pm 1,3$
	20.00-21.00	13-14	$38,2 \pm 0,24$	$34,2 \pm 1,9$	$67,4 \pm 0,7$

Примечание: * – $P \leq 0,05$

Note: * – $P \leq 0,05$

В вечернее время температура воздуха опускалась до уровня $+20...+21$ °C, и клинико-физиологические показатели наблюдаемых коров также снижались до физиологического уровня нормы КРС: температура тела опускалась на 0,7 градусов или на 1,8 %, частота дыхания – на 20,5 % и частота пульса – на 16 % соответственно. В прохладные дни июля месяца, когда температура воздуха находится на уровне $+17...+19$ °C, то есть в зоне температурного комфорта, изменения клинико-физиологических показателей коров калмыцкой породы не зафиксированы. При этом значительных изменений в сторону повышения или уменьшения изучаемых показателей в течение дневного времени суток не отмечалось.

Обсуждение полученных результатов.

Для развития мясного скотоводства в Якутии в хозяйства республики стали завозить специализированную по мясной продуктивности калмыцкую породу скота, отличающуюся от местных пород продуктивными, хозяйственно полезными, биологическими и адаптационными качествами. Однако суровые условия разведения крупного рогатого скота по сезонам имеют свои специфические особенности, действующие на завозных животных угнетающе. В связи с этим были изучены этологические и клинико-физиологические показатели калмыцкого скота в условиях Якутии при организации летнего пастбищного периода. При выпасе в огороженных пастбищных

угодьях калмыцкий скот в целом вёл себя спокойно, не было зафиксировано случаев специального повреждения изгородей со стороны опытных животных.

При исследовании суточного поведения коров с телятами на подсосе установили, что в жаркие дни с температурой воздуха выше +30 °С животные меньше паслись и для отдыха выбирали естественные затенённые места среди кустарников и деревьев или под навесом. Allen JD с соавторами (2015) отмечают в своей работе, что коровы при повышении температуры тела до и выше +38,8...+38,9 °С испытывают тепловую нагрузку и дольше времени при отдыхе тратят стоя, чем лёжа, объясняя это поведенческой реакцией на жару и свидетельством того, что животное при этом охлаждается. О тепловой нагрузке животных в жаркие дни указывает тот факт, что животные увеличивают подход к водопою.

Обилие кровососущих насекомых – мощнейший биоценотический фактор, влияющий на поведение скота, а именно на суточный ритм активности, выбор места на пастбище, в том числе для отдыха (Баскин Л.М. и Чикурова Е.А., 2014). Период активности кровососущих насекомых в центральных улусах начинается с начала июня до середины августа (Барашкова А.И. и Решетников А.Д., 2015), то есть наблюдения за калмыцким скотом в данной работе вели именно в период обильного лёта кровососущих насекомых. В жаркие безветренные дни у животных отмечается реакция «защиты» при пастьбе в дневное время, когда увеличивается количество насекомых (Барашкова А.И. и Решетников А.Д., 2015): скот прячется в тени зарослей или под навесом, хотя они были открыты. По-видимому, из-за слабой освещённости насекомые туда почти не залетали, что также отмечено в работе Баскин Л.М. и Чикурова Е.А. (2014). Кроме того, часто животные принимали «ванны», активно кувыряясь по земле. В ветреные и облачные дни исследуемые животные вели себя более спокойно как при пастьбе, так и при отдыхе, так как активность кровососущих насекомых при таких условиях резко снижается (Барашкова А.И. и Решетников А.Д., 2015). Следовательно, интенсивность воздействия гнуса может повлиять на суточный ритм коров, которые пасутся в раннее утреннее время с 06.00 примерно до 12.00-13.00 часов дня с короткими перерывами в 1-1,5 часа, после водопоя животные отдыхают в тени или под навесом с 14.00 до 16.30-17.00 часов. И пасутся в вечернее время до 23.00-23.30 часов с короткими перерывами на отдых.

Выводы.

Таким образом, при анализе полученных результатов по исследованию поведения крупного рогатого на пастбище выяснили, что продолжительность пастьбы и отдыха находится в зависимости от погодных условий. При организации летнего содержания животных на пастбище необходимо учесть наличие и свободный доступ к водопою. Отметим необходимость сооружения теневых навесов и при огораживании пастбищ учитывать наличие достаточного количества кустарниковых растений.

Литература

1. Барашкова А.И., Решетников А.Д. Двукрылые кровососущие насекомые агроценозов Якутии и защита от гнуса сельскохозяйственных животных: монография. Белгород: ИП Ткачева Е.П., 2015. 164 с. [Barashkova AI, Reshetnikov AD. Dvukrylye krovososushchie nasekomye agrotsenozov Yakutii i zashchita ot gnusa sel'skokhozyaistvennykh zhivotnykh: monografiya. Belgorod: IP Tkacheva EP, 2015:164 p. (*In Russ*)].
2. Баскин Л.М., Чикурова Е.А. Поведение крупного рогатого скота. М.: Товарищество науч. изданий КМК. 2014. 251 с. [Baskin LM, Chikurova EA. Povedenie krupnogo rogatogo skota. Moscow: Tovarithchestvo nauchnykh izdaniy KMK; 2014:251 p. (*In Russ*)].
3. Калмыцкий скот: монография / М.Б. Нармаев, А.П. Басангов, В.Э. Баринов, И.Э. Бугдаев. Элиста: ММП «БОТХН», 1992. 256 с. [Narmaev MB, Basangov AP, Barinov VE, Bugdaev IE. Kalmytskii skot: monografiya. Elista: MMP «BOTKhN»; 1992:256 p. (*In Russ*)].

4. Комлацкий В.И., Куликова Н.И., Щукина И.В. Технология производства говядины. Ростов н/Д: Феникс, 2015. 347 с. [Komlatskii VI, Kulikova NI, Shchukina IV. Tekhnologiya proizvodstva govyadiny. Rostov na Donu: Phoenix; 2015:347 p. (*In Russ*)].
5. Мачахтырова В.А., Владимиров Л.Н., Решетников И.С. Динамика гематологических показателей жеребят в центральной зоне Якутии // Достижения науки и техники АПК. 2009. № 9. С. 60-62. [Machakhtyrova VA, Vladimirov LN, Reshetnikov IS. Dynamics of foal haematology indicators chances in the central zone of Yakutia. Achievements of Science and Technology of AIC. 2009;9:60-62 (*In Russ*)].
6. Отаров А. Калмыцкая порода: особенности и преимущества // Животноводство России. Тематический выпуск Молочное и мясное скотоводство. 2018. С. 75-76. [Otarov A. Kalmyk breed: characteristics and advantages. Tematicheskii vypusk Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2018:75-76. (*In Russ*)].
7. Паронян И.А., Прохоренко П.Н. Генофонд домашних животных России: учеб. пособие. СПб.: Лань, 2008. 352 с. [Paronyan IA, Prokhorenko PN. Genofond domashnikh zhivotnykh Rossii: ucheb. posobie. St. Petersburg: Lan'. 2008:352 p. (*In Russ*)].
8. Allen JD, Hall LW, Collier RJ, Smith JF. Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress. *Journal of Dairy Science*. 2015;98(1):118-127. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7704>
9. Baumgard LH, Rhoads Jr RP. Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetics. *Annual Review of Animal Biosciences*. 2013;1:311-337. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-031412-103644>
10. Hill DL, Wall E. Weather influences feed intake and feed efficiency in a temperate climate. *Journal of Dairy Science*. 2017;100(3):2240-2257. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11047>
11. Koch F, Lamp O, Eslamizad M, Weitzel J, Kuhla B. Metabolic response to heat stress in late-pregnant and early lactation dairy cows: implications to liver-muscle crosstalk. *PLoS ONE*. 2016;11(8):e0160912. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160912>
12. Safa S, Kargar S, Moghaddam GA, Ciliberti MG, Caroprese M. Heat stress abatement during the postpartum period: effects on whole lactation milk yield, indicators of metabolic status, inflammatory cytokines, and biomarkers of the oxidative stress. *Journal of Animal Science*. 2019;97(1):122-132. doi: <https://doi.org/10.1093/jas/sky408>
13. Tao S, Orellana RM, Weng X, Marins TN, Dahl GE, Bernard JK. Symposium review: the influences of heat stress on bovine mammary gland function. *Journal of Dairy Science*. 2018;101(6):5642-5654. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13727>

References

1. Barashkova AI, Reshetnikov AD. Two-winged blood-sucking insect insects of agroecosystems of Yakutia and protection against horn flies of farm animals: monograph. Belgorod: IP Tkacheva EP, 2015:164 p.
2. Baskin LM, Chikurova EA. The behavior of cattle. Moscow: Partnership of scientific publications. 2014:251 p.
3. Narmaev MB, Basangov AP, Barinov VE, Bugdaev IE. Kalmyk cattle: monograph. Elista: MMP "BOTKHN"; 1992:256 p.
4. Komlatsky VI, Kulikova NI, Shchukina IV. Beef production technology. Rostov-on-Don: Phoenix, 2015:347 p.
5. Machakhtyrova VA, Vladimirov LN, Reshetnikov IS. Dynamics of foal haematology indicators chances in the central zone of Yakutia. Achievements of Science and Technology of AIC. 2009;9:60-62
6. Otarov A. Kalmyk breed: peculiarities and advantages. Animal husbandry of Russia. Thematic issue Dairy and beef cattle breeding. 2018:75-76.
7. Paronyan IA, Prokhorenko PN. The gene pool of domestic animals in Russia: textbook. allowance. St. Petersburg: Lan'; 2008:352 p.

8. Allen JD, Hall LW, Collier RJ, Smith JF. Effect of core body temperature, time of day, and climate conditions on behavioral patterns of lactating dairy cows experiencing mild to moderate heat stress. *Journal of Dairy Science*. 2015;98 (1):118-127. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2013-7704>
9. Baumgard LH, Rhoads Jr RP. Effects of heat stress on postabsorptive metabolism and energetic. *Annual Review of Animal Biosciences*. 2013;1:311-337. doi: <https://doi.org/10.1146/annurev-animal-031412-103644>
10. Hill DL, Wall E. Weather influences feed intake and feed efficiency in a temperate climate. *Journal of Dairy Science*. 2017;100(3):2240-2257. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11047>
11. Koch F, Lamp O, Eslamizad M, Weitzel J, Kuhla B. Metabolic response to heat stress in late-pregnant and early lactation dairy cows: implications to liver-muscle crosstalk. *PLoS ONE*. 2016;11(8):e0160912. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160912>
12. Safa S, Kargar S, Moghaddam GA, Ciliberti MG, Caroprese M. Heat stress abatement during the postpartum period: effects on whole lactation milk yield, indicators of metabolic status, inflammatory cytokines, and biomarkers of the oxidative stress. *Journal of Animal Science*. 2019;97(1):122-132. doi: <https://doi.org/10.1093/jas/sky408>
13. Tao S, Orellana RM, Weng X, Marins TN, Dahl GE, Bernard JK. Symposium review: the influences of heat stress on bovine mammary gland function. *Journal of Dairy Science*. 2018;101(6):5642-5654. doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13727>

Слепцов Иван Иванович, кандидат экономических наук, ректор, Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 677007, г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе, 3 км, д.3, тел.: 8 (4112) 507-971, e-mail: ysaa.ykt@gmail.com

Мачахтырова Варвара Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент, Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 677007, г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе, 3 км, д. 3, тел.: 8(4112) 507-971, e-mail: varvara-an@mail.ru

Мачахтыров Григорий Николаевич, кандидат биологических наук, заместитель директора, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова, 677001, г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского д. 23, корпус 1, тел.: 8(4112) 215-574, e-mail: aylga@mail.ru.

Мухин Василий Васильевич, соискатель, Якутская государственная сельскохозяйственная академия, 677007, г. Якутск, ул. Сергеляхское шоссе, 3 км, д.3, тел.: 8(4112) 507-971, e-mail: ysaa.ykt@gmail.ru

Каюмов Фоат Галимович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, руководитель научного направления, заведующий лабораторией новых пород и типов мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-76, сот.:8-987-341-75-80, e-mail: vniims.or@mail.ru, nazkalms@mail.ru

Третьякова Рузия Фоатовна, младший научный сотрудник отдела разведения мясного скота, Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук, 460000, г. Оренбург, ул. 9 Января, 29, тел.: 8(3532)30-81-74, e-mail: vniims.or@mail.ru

Поступила в редакцию 4 февраля 2020 г.; принята после решения редколлегии 16 марта 2020 г.; опубликована 31 марта 2020 г./ Received: 4 February 2020; Accepted: 16 March 2020; Published: 31 March 2020