

## Адаптивная реакция импортного скота голштинской породы на температурные условия среды

*Е.Б. Шарфутдинова, к.б.н., А.П. Жуков, д.в.н., профессор,  
Н.Ю. Ростова, к.б.н., ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ*

Учитывая, что все породы сельскохозяйственных животных выведены в условиях, позволяющих максимально выявить генетический потенциал к биосинтезу определённого вида продукции, который они проявляют при сохранении этих условий в хозяйствах, одной из актуальных задач современного животноводства при импорте скота является выявление адаптивных реакций и физиологических механизмов, лежащих в основе приспособления организма, на изменяющиеся условия и неблагоприятные воздействия внешней среды [1–4].

Крупный рогатый скот относится к гомойотермным, у которых температура тела не зависит от температуры среды и относительно постоянна. Однако в условиях резко континентального климата параметры, характеризующие гомеостаз, могут быть искажены, особенно при воздействии высокой температуры и интенсивной солнечной радиации [5, 6].

Основные черты климата Оренбургской области определяются её удалённостью от океана. Как и другие глубинные районы Евразии, она лишена смягчающего влияния морских воздушных масс, поэтому здесь ярко выражен континентальный климат. Одним из показателей континентальности климата области является большая газовая амплитуда температур воздуха, т.е. разность между средними температурами самого холодного и самого тёплого месяцев, равная 36–37°C.

**Цель исследования** – изучить адаптационные возможности голштинского скота канадской селекции, завезённого на территорию области в июне 2011 г. Для проведения исследований были последовательно созданы три группы животных по 15 гол. в каждой: I гр. – из нетелей в 2011 г., II – из коров в 2012 г. и III гр. – из коров третьего отёла в 2013 г.

Объектами исследования являлись животные голштинской породы из ТНВ «Рассвет» Оренбургской области.

**Материал и методы исследования.** Исследование проводилось в июле 2011, феврале и июле 2012 и 2013 гг. (три серии наблюдений с интервалом в трое сут.) в одни и те же часы (утром в 8.00; в обед – 14.00 и вечером – в 20.00). У животных опытных групп по общепринятым методикам определяли клинические показатели (температуру тела, частоту дыхания и пульса), адаптационную пластичность (коэффициенты адаптации, толерантности, термоустойчивости и индекс теплоустойчивости) и структурные особенности волосяного покрова (массу, длину, густоту, диаметр и состав).

Принято считать, что для каждого вида животных существует температурная зона, в рамках которой «цена адаптации» будет минимальной. Границы термонеutralной зоны различны даже для животных одного и того же вида в разных условиях. Для высокопродуктивных животных термонеutralная зона лежит в пределах от +2 до +20°C.

**Результаты исследования.** Наблюдения показали, что завезённые в июне нетели из Канады тяжело переносили жаркие июльские дни, когда температура воздуха в тени достигала +40°C, поверхности почвы +50°C. Средняя температура воздуха в дни наблюдений была на уровне: в 8.00 час +23,36±0,34; в 14.00 +32,54±1,12 и в 20.00 +26,84±2,41°C. При этом температура тела у животных повышалась к 14.00 на 0,88°C, а к вечеру понижалась на 0,16°C. Частота дыхания при этом увеличивалась с 20,49±0,83 до 43,13±1,63 к 14.00, а к 20.00 урежалась до 38,24±1,71 дыхательного акта. Частота сердечных сокращений в утренние часы была на уровне 64,31±4,78 удара в минуту, а в полдень участилась до 74,32±5,29, в вечерние часы умеренная тахикардия сохранялась, при этом она уменьшилась на 3,06 удара в минуту (табл. 1).

Через год первая половина июля характеризовалась следующими метеорологическими условиями: температура воздуха колебалась в утренние часы в пределах +22–27°C (средняя 24,38±2,39), относительная влажность воздуха от 44 до 73%, скорость движения воздуха от 0,08 до 3,39 м/с, в полдень эти показатели соответственно были равны: +32–39°C (36,08±3,1°C); 11–30%; 0,04–3,61. Вечером температура воздуха опустилась в среднем за три дня наблюдения до 28,16±1,86°C, а влажность воздуха поднялась до 33% при скорости движения воздуха до 4 м/с.

На этом фоне в утренние часы температура тела животных была равна 38,21±0,32°C, в полдень – 39,93±0,36 и вечером – 39,54±0,68, т.е. по сравнению с нетелями утром температура тела стала выше на 0,12°C, в полдень – на 0,21°C и вечером также выше на 0,08°C. У животных в этот период частота дыхания существенно увеличивалась, особенно в полдень, когда температура воздуха, почвы, воды достигала максимальных значений. Так, у животных II гр. частота дыхания утром была равна 21,63±1,13 в мин., в полдень – 41,24±1,84, а вечером снизилась до 29,54±0,79, что совпадает с аналогичным периодом наблюдения годом ранее. Разницу можно заметить в показателях частоты дыхания нетелей в вечернее время 38,24±1,71 движения в минуту и у коров через год – 29,54±0,79 соответственно (табл. 1).

Важным показателем физиологического состояния животных при адаптации организма к

экстремальным факторам внешней среды является частота сердечных сокращений. Сравнивая показатели деятельности сердца у животных I и II групп, следует отметить их одинаковую реакцию на высокую температуру. Сердце сокращалось чаще в полдень, реже – утром и вечером. Полученные результаты свидетельствуют о их незначительной разнице в показателях.

Июль третьего года нахождения на территории области импортных животных характеризовался следующими метеорологическими условиями: утренняя температура воздуха колебалась в дни наблюдения от 20 до 24°C (средняя 22,63±2,08), относительная влажность – от 43 до 78%, скорость движения воздуха – от 0,11 до 3,53 м/с. В полдень эти показатели были соответственно равны: от 23 до 36°C (31,44±3,15°C), 10–31%, 0,9–3,45 м/с. Вечером температура воздуха опустилась до 25,38±1,78°C, при этом влажность воздуха поднялась до 32%, а скорость движения воздуха увеличилась до 3,78 м/с.

Следует отметить, что у животных в этот период наблюдения было отмечено самое комфортное состояние, которое характеризовалось существенно пониженной температурой тела в полдень и вечером, лёгочное дыхание было менее напряжённым – утром меньше на три дыхательных движения в минуту, в полдень – на два, а вечером – на десять. А вот частота сердечных сокращений в минуту не претерпела существенных изменений.

Зимний период импортные животные встретили уже в статусе новотельных коров, ему предшествовала тёплая дождливая осень. Первая декада февраля характеризовалась колебаниями температуры от минус 22 до 28°C в утренние часы (при среднем показателе 25,68±0,76°C), влажность составила 61–86% (при среднем показателе 78,41±6,36), скорость движения воздушного потока – 0,08–5,81 м/с (средняя величина 2,48). К полудню температура

воздуха повысилась до минус 23,17±1,19°C, а к вечеру она была близка к верхней границе комфортного пребывания животных. На этом фоне основные клинические признаки тесно коррелировали с данными температуры воздуха. Так, за трёхдневный период наблюдения температура тела изменялась от 38,18±0,63 до 38,46±0,58°C, частота дыхания – от 15,21±0,43 до 20,63±0,39 дыхательного акта в минуту и частота пульса – от 50,38±3,49 до 61,49±5,19 удара в минуту.

Зима следующего года не отличалась ничем, кроме более выраженной стужи в ночное время, когда температура воздуха опускалась ниже 23°C, но основные клинические показатели не претерпели сколько-нибудь значительных изменений (Т – 39,13±0,48°C; Д – 19,33±0,51 и П – 54,63±3,96).

Если годы нахождения импортного скота в новых условиях охарактеризовать показателями адаптации, то следует, что коэффициент адаптации в первый год нахождения в июле был равен 2,91 (±0,3), а зимой следующего года он был в зоне комфортного состояния – 1,86±0,18, но летом вновь демонстрировал переход к экстремальному периоду существования, когда его величина была на уровне 2,82±0,26. Третий год нахождения импортных животных имел значения, отличные от прежних, а именно: зимой коэффициент адаптации был выше, чем в предыдущем году, но значительно ниже в июле, что является следствием выраженных компенсационных адаптивных механизмов (табл. 2).

Данное предположение подтверждается и показателями – коэффициентами толерантности и термоустойчивости, а также индексом теплоустойчивости, из которых следует: коэффициент толерантности в первый год был равен 84,98±3,18, во второй – 79,42±2,86, третий – 86,81±3,08; термоустойчивости соответственно – 3,41; 2,97;

1. Изменение клинических показателей у импортных животных в зимний и летний периоды (X±Sx)

Год	Месяц	Время суток, час	Температура воздуха, °C	Температура тела, °C	Частота	
					дыхания, дых. движ. в мин.	сердечных сокращений, уд. в мин.
Первый	июль	8.00	23,36±0,34	38,84±0,43	28,49±0,83	64,31±4,78
		14.00	32,54±1,12	39,72±0,51	48,13±1,63	74,42±5,29
		20.00	26,84±2,41	39,46±0,62	44,24±1,71	70,36±5,12
Второй	февраль	8.00	25,36±0,76	38,21±0,32	15,21±0,43	50,38±3,49
		14.00	23,14±1,19	38,46±0,58	20,63±0,39	61,49±0,39
		20.00	17,08±2,16	38,18±0,63	18,61±0,43	58,46±4,78
	июль	8.00	24,38±2,39	38,96±0,42	27,63±1,13	63,76±5,43
		14.00	36,08±3,18	39,93±0,36	46,24±1,84	76,39±6,81
		20.00	28,16±1,86	39,54±0,68	39,54±0,79	68,36±5,58
Третий	февраль	8.00	18,19±0,74	38,38±0,32	16,22±0,43	49,41±3,12
		14.00	20,14±1,38	38,92±0,44	26,35±0,33	57,55±4,08
		20.00	23,13±2,12	38,43±0,28	19,49±0,53	54,63±3,96
	июль	8.00	22,63±2,08	38,71±0,56	28,31±0,81	66,49±5,46
		14.00	31,44±3,15	39,36±0,63	49,49±1,39	79,54±6,19
		20.00	25,38±1,78	39,13±0,48	36,33±0,51	71,39±5,84

2,91 и индекс теплоустойчивости – 72,81±2,39 в первый год, 71,86±2,74 – во второй и в третий – 75,22±2,73.

Известно, что, чем ниже абсолютная величина коэффициентов адаптации и термоустойчивости и выше коэффициент толерантности и индекс теплоустойчивости, тем выше у животных устойчивость к жаре. Исходя из этого следует, что более адаптированы к условиям жаркого периода лета были животные третьего года нахождения на территории области.

Шёрстный покров животных устроен таким образом, что он надёжно защищает их от холода зимой и даёт возможность охлаждать организм от жары летом. Наши исследования показывают, что у животных, находившихся под наблюдением, имели место резкие сезонные изменения не только в густоте, но и в массе, длине и диаметре волоса (табл. 3).

Установлено, в июле первого года нахождения импортных животных в условиях Оренбуржья густота волоса на квадратном сантиметре кожи была равна 836,83±78,44 шт. при массе волоса 16,36±0,93 мг, его длине 14,21±1,08 мм и диаметре 55,13±3,19 мкм, на втором и третьем

году данные показатели были равны соответственно: 826,33±13,43; 15,14±0,87; 13,96±0,97; 55,43±3,81 и 828,49±18,26; 15,06±0,74; 13,81±0,88; 56,08±3,74.

Анализ состояния волосяного покрова импортных животных за наблюдаемый период свидетельствует о тенденции сближения его параметров с аналогичным чёрно-пёстрого скота, который имел в жару меньше волоса на см<sup>2</sup> (815,36±38,42 шт.), меньшую массу (13,22±0,84 мг), был короче (11,28±0,41 мм), но большим в диаметре (58,24±3,81 мкм).

В связи с неоднородностью волоса по длине и диаметру представляет интерес структура волосяного покрова, которую устанавливают по степени развития его сердцевины. Так, в июле первого года нахождения в новых условиях структура волоса голштинов характеризовалась следующим распределением: ость – 84,77±5,36%, переходная форма – 8,44±1,29% пуха, – 6,79±0,52%. Второй и третий годы ознаменованы увеличением количества остевых волос с 85,63±5,12 до 86,83±5,03% и уменьшением переходного волоса и пуха соответственно с 8,02±1,19 до 6,84±0,83% и с 6,35±0,73 до 6,33±0,68%. У местного чёрно-пёстрого скота

## 2. Показатели адаптации коров к условиям окружающей среды (X±Sx)

Год	Месяц	Коэффициент			Индекс
		адаптации	толерантности*	термоустойчивости*	теплоустойчивости*
Первый	июль	2,91±0,31	84,89±3,18	3,41±0,11	72,81±2,39
Второй	февраль	1,86±0,18	–	–	–
	июль	2,82±0,26	79,42±2,86	2,97±0,18	71,86±2,74
Третий	февраль	2,24±0,18	–	–	–
	июль	2,49±0,27	86,81±3,08	2,91±0,21	75,22±2,73

Примечание: \* – коэффициенты определяются только летом

## 3. Характеристика волосяного покрова коров (X±Sx)

Время пребывания в условиях области, год	Месяц	Показатель			
		густота, шт. на 1 см <sup>2</sup>	масса, мг	длина, мм	диаметр, мкм
Первый	июль	836,83±28,43	16,36±0,93	14,21±1,08	54,13±1,38
Второй	февраль	1093,38±83,12	46,43±3,12	23,76±1,67	48,16±1,36
	июль	829,49±23,31	15,14±0,72	13,96±0,91	56,41±1,87
Третий	февраль	1046,16±78,18	48,83±3,81	25,01±1,38	47,81±1,87
	июль	842,37±18,26	14,71±0,64	13,12±0,73	56,83±1,83
Местный чёрно-пёстрый скот	февраль	1289,29±84,43	56,67±1,89	30,61±4,48	45,66±5,36
	июль	815,36±38,42	13,22±0,84	11,28±1,23	58,24±6,81

## 4. Структура волосяного покрова, % (X±Sx)

Время пребывания в условиях области, год	Месяц	Ость	Переходный	Пух
Первый	июль	84,77±5,36	8,44±1,29	6,79±0,52
Второй	февраль	38,76±3,21	18,13±1,36	43,11±4,83
	июль	85,63±5,12	8,02±1,19	6,35±0,73
Третий	февраль	37,19±2,83	17,44±1,39	45,37±4,87
	июль	86,83±5,63	6,84±0,83	6,33±0,68
Местный чёрно-пёстрый скот	февраль	21,44±1,73	16,38±1,02	62,18±5,88
	июль	96,84±4,38	отсутствовали	3,16±0,12

состав волосяного покрова отличался большим количеством остей –  $96,84 \pm 4,38$ , отсутствием переходной формы и  $3,16 \pm 0,12\%$  пуха (табл. 4).

В морозные дни состав волосяного покрова у импортного скота существенно изменился, так, его густота составила  $1093,38 \pm 83,12$  шт. на  $1 \text{ см}^2$  в основном за счёт пуха ( $43,11 \pm 4,83\%$ ) и переходных форм ( $18,13 \pm 1,36\%$ ) и уменьшения остей (до  $38,76 \pm 3,21\%$ ). Масса волоса по сравнению с летними данными увеличилась в три раза, длина волоса – в 1,6, а диаметр уменьшился с  $54,13 \pm 1,38$  до  $48,16 \pm 1,36$  мкм (табл. 3, 4).

**Вывод.** В период акклиматизации животные изучаемых групп характеризовались неустойчивой динамикой показателей общего клинического состояния. Причём в зимний период колебания клинических показателей были менее выражены, чем летом, а животные II и III гр. имели летом

желательные показатели, свидетельствующие о тенденции к пластичности адаптационных признаков.

### Литература

1. Авылов Ч. Стресс-факторы и резистентность животных // Животноводство России. 2000. № 11. С. 20–21.
2. Востроилов А.В., Венцова Н.Ю., Сутолкин А.А. Адаптация коров немецкой селекции в Центральном Черноземье // Молочное и мясное скотоводство. 2007. № 3. С. 28–29.
3. Иргашев Т.А., Косилов В.И. Гематологические показатели бычков разных генотипов в условиях Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 89–91.
4. Косилов В.И., Мироненко С.И., Гладкова О.А. Гематологические показатели тёлочек различных генотипов на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. Т. 1. № 62. С. 150–158.
5. Донник И.М., Шкуратова Н.А. Особенности адаптации крупного рогатого скота к неблагоприятным экологическим факторам окружающей среды // Ветеринария Кубани. 2009. № 5. С. 16–17.
6. Мостовая В.В., Жуков А.П. Адаптационная пластичность коров разных генотипов к условиям резко континентального климата Оренбуржья // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1 (17). С. 176–179.