

Поведение и резистентность бычков симментальской породы разных генотипов

Г. Н. Левина¹✉, К. Е. Тихонов¹, О. А. Артемьева¹, М. В. Зелепукина¹

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, Дубровицы, Россия

✉ E-mail: gnlevina@yandex.ru

Аннотация. Научная новизна исследования заключается в том, что у бычков симментальской породы разных генотипов, полученных от быков-отцов голштинской (красно-пестрой масти) и монбельярдской пород, выращенных в условиях интенсивной технологии, изучили элементы поведения, определяющие тип высшей нервной деятельности, резистентность и живую массу. **Целью** исследований было изучить и выявить особенности типа высшей нервной деятельности, гуморального и клеточного иммунитета и развития бычков симментальской породы разных генотипов.

Методология и методы исследования. Исследования проводили в племенном заводе по разведению симментальской породы на бычках двух генотипов при беспривязном содержании. В группах было по шесть бычков каждого генотипа: I группа – 1/4 СИМ × 3/4 ГШ, II группа – 1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ. Забор крови у бычков производили из хвостовой вены. Иммунологические исследования выполняли в возрастной динамике животных. **Результаты.** Установлено, что II группа была спокойнее, тратили больше времени на социальное поведение: аллогруминг в 10–11 и 14–15 месяцев был на 50 % и 33 % чаще, чем у сверстников генотипа 1/4 СИМ × 3/4 ГШ. Активное пищевое поведение и поедаемость корма были выше у бычков II группы: в 10–11 месяцев – на 18,4 % и в 14–15 – на 10,8 %, чем у сверстников I группы. Бычки I группы более нервные: так, контакт головой в 14–15 месяцев наблюдался у 50 % из них, а проявление беспокойства (о чем свидетельствует почесывание) было в 10–11 месяцев чаще на 16 % и в 14–15 месяцев на 34 %, чем у сверстников от II группы. При изменении места постоянного содержания у 33 % бычков I группы проявлялся чрезвычайный испуг. Показатели естественной резистентности у бычков обоих генотипов соответствовали норме. Различия по бактерицидной активности сыворотки крови в 14–15 месяцев на 0,1 мкг/мл были в пользу потомков от быков монбельярдской породы.

Ключевые слова: симментальская; голштинская (красно-пестрая) и монбельярдская породы; тип поведения; гуморальный и клеточный иммунитет; резистентность; живая масса.

Для цитирования: Левина Г. Н., Тихонов К. Е., Артемьева О. А., Зелепукина М. В. Поведение и резистентность бычков симментальской породы разных генотипов // Аграрный вестник Урала. 2020. № 02 (193). С. 54–61. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-54-61.

Дата поступления статьи: 11.11.2019.

Постановка проблемы (Introduction)

На организм животных влияют различные факторы окружающей среды. К таким стрессорам относятся: технология производства, плотность размещения, тип и уровень кормления, способ содержания и т. д. Когда происходят заметные изменения в привычной жизни животного, в его организме начинают развиваться определенные реакции. Для всех живых организмов свойственна важная особенность – умение адаптироваться к разнообразным внешним действиям стрессоров, а также сохранение неизменности внутренней среды организма. На сегодня в промышленном комплексе очень часто животные находятся под воздействием различных стрессовых факторов. В настоящее время существует несколько основных направлений решения проблемы снижения стрессов в животноводстве: создание комфортных условий содержания и кормления; комплектование откормочных предприятий животными, более адаптированными к различным стрессорам [1, с. 60].

В настоящее время в молочном скотоводстве нашей страны в целях совершенствования племенных и продуктивных качеств скота все шире стало применяться межпородное скрещивание с использованием отечественных и зарубежных генетических ресурсов. По некоторым показателям стрессоустойчивости полученные животные уступают чистопородным симментальским сверстницам, но в целом значения этих показателей находятся в пределах физиологической нормы. Обнаружено, что стрессоустойчивость является существенным фактором биоресурсного потенциала симментальских и голштино-симментальских коров. Помесные животные отличались повышенной стрессоустойчивостью в сравнении с чистокровными [2, с. 80].

В процессе эволюции в живых организмах возникли три основные системы резистентности: конституциональная, фагоцитарная и лимфоидная. Конституциональные факторы и фагоцитирующие клетки принято называть неспецифическими факторами защиты (врожденными,

генетически обусловленными факторами естественной резистентности). Неспецифические конституциональные факторы защиты – это естественный барьер организма (эпителий, слюнные железы, слизистые организма, желудочный сок и микрофлора организма). Неспецифические фагоцитарные факторы защиты – это клетки фагоциты, разновидность лейкоцитов, поглощающие инородные объекты. Уровень естественной резистентности животных связан с наследственностью и зависит как от функционального состояния нервной системы и эндокринной регуляции, так и от возраста, породы, типа и уровня кормления, условий содержания, сезона года, физиологического состояния животных [3, с. 21]. Понятие о естественной резистентности животного организма тесно связано с понятием о физиологической реактивности его, которая характеризуется способностью организма отвечать на те или иные раздражения окружающей среды определенными физиологическими реакциями. В связи с этим ответные реакции организма на внедрение микроба или его продуктов жизнедеятельности называют иммунологической (иммунобиологической) реактивностью, с которой связаны защитные силы организма и способность вырабатывать иммунитет [4, с. 9; 5, с. 54; 6, с. 92].

Неспецифичность гуморальных и клеточных факторов заключается в том, что они воздействуют на все патогенные агенты, несмотря на их антигенные свойства. Уровень таких неспецифических защитных факторов генетически детерминирован и передается по наследству.

Когда раздражители не соответствуют пороговой силе, это приводит к дополнительным нагрузкам на его функциональные системы и отрицательно влияет на состояние здоровья и продуктивные качества. В таких условиях в организме возникает общая, неспецифическая по отношению к действующему фактору реакция, повышающая уровень его адаптационных возможностей [7, с. 92].

Специфическая лимфоидная иммунная система, ответственная за появление у животных приобретенного в течение жизни индивидуального специфического иммунитета, не передается по наследству. Следует при этом отметить, что лимфоидная система наследует лишь способность создавать специфический иммунитет, а не саму устойчивость как таковую [8, с. 45; 9, с. 90–91]. Специфическая иммунная система – это способность иммунных клеток крови запоминать и обезвреживать чужеродные микроорганизмы. Специфическая наследуемая иммунная система – это специальные органы, выделяющие иммунные клетки (селезенка, красный костный мозг и лимфатические узлы).

Новизна исследований заключается в том, что у бычков симментальской породы разных генотипов, полученных от быков-отцов голштинской (красно-пестрой масти) и монбельярдской пород, выращенных в условиях интенсивной технологии, изучили элементы поведения, определяющие тип высшей нервной деятельности, резистентность и живую массу.

Целью исследований было изучить и выявить особенности типа высшей нервной деятельности, гуморального и клеточного иммунитета и развития бычков симментальской породы разных генотипов.

Методология и методы исследования (Methods)

Исследования проводили в Курской области на базе стада симментальской породы со средним удоем более 7000 кг молока на корову в год. Содержание бычков беспривязное. Для исследований формировали группы бычков двух генотипов по шесть в каждой: I – 1/4 СИМ × 3/4 ГШ и II – 1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ. По возрасту бычки в группах различались не более чем на две недели. В каждой группе были сыновья от не менее чем от трех быков-производителей. Различие по удою матерей за лактацию перед рождением бычков было в пределах 1/4δ. Иммунологические исследования проводили в возрастной динамике. Забор крови у животных производили из хвостовой вены, анализ выполнен в лаборатории микробиологии ВИЖ им. Л. К. Эрнста. В сыворотке крови животных были определены лизоцимная (ЛАСК) и бактерицидная активности (БАСК) и в крови – фагоцитарная активность (ФА), сделаны расчеты фагоцитарного индекса (ФИ) и фагоцитарного числа (ФЧ).

В основе характеристики поведения бычков в онтогенезе и их поведенческой реакции были использованы методики Н. Hearnshaw, С. А. Morris [10], С. А. Morris, G. Cullenn, R. Kilgour, К. J. Bremner [11], Т. Grandin [12].

Статистический анализ. Достоверность различий между показателями определялась с использованием критериев непараметрической статистики для связанных совокупностей ($P < 0,05$) и была рассчитана по Стьюденту.

Экспериментальные данные обработаны на компьютере по стандартным программам Microsoft Office Excel 2007.

Результаты (Results)

Особенности поведения животных проявляются в повседневной работе с ними. Однако для рационального использования тех или иных пород и генотипов необходима дифференцированная оценка поведенческих реакций животных специальными тестами, так как обычное поведение не всегда в полной мере дает представление о характере животных.

Доля врожденного поведения (генетически обусловленного) в поведении млекопитающих составляет от 30 до 70 %. Остальные элементы поведения надстраиваются в ходе онтогенеза животного, при приспособлении к условиям, в которых оно родилось, от условий содержания, характера контактов с человеком, от корма. Некоторые типы активности (например, комфортное поведение) почти полностью обусловлены врожденными реакциями. Но социальное поведение и освоение участка обитания включают множество приобретенных в течение жизни реакций [14 с.3, 15 с.609, 16 с.72-73].

На основании исследований нами выявлено, что потомки от монбельярдских быков-отцов (II группа) выделялись активным пищевым и более выраженным социальным поведением. Так, аллогруминг в 10–11 и 14–15 месяцев был чаще на 50 % и 33 % соответственно, чем в I группе. Снижение аллогруминга и активности пищевого поведения у потомков от монбельярдских быков к 14–15 месяцам, вероятно, было связано с тем, что к этому возрасту у них стала выше частота проявления гендерных признаков.

Таблица 1
Поведение бычков в онтогенезе (в % от наблюдаемых животных)

Показатель	Возраст, месяц			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 СИМ × 3/4 ГШ		1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ	
Проявление груминга	50	67	100	100
Проявление аллогруминга	50	50	100	83
Проявление гендерных признаков	–	100	33	100
Частота проявления гендерных признаков, в среднем на 1 быка по группе	–	4,8	4,0	5,2
Бег по секции	–	100	17	100
Активное пищевое поведение	–	–	50	–
Контакт головой между животными	50	100	–	100
Проявление почесывания	33	67	17	33

Table 1
Behavior of bulls in ontogenesis (% of observed animals)

Indicator	Age, month			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 SIM × 3/4 HST		1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB	
The manifestation of grooming	50	67	100	100
The manifestation of allogrooming	50	50	100	83
Manifestation of gender characteristics	–	100	33	100
The frequency of occurrence of gender, on average 1 bull per group	–	4.8	4.0	5.2
Running section	–	100	17	100
Active eating behavior	–	–	50	–
Head contact between animals	50	100	–	100
The manifestation of scratching	33	67	17	33

Животные I группы (1/4 СИМ × 3/4 ГШ) более нервные. Так, контакт головой между ними уже в 10–11 месяцев составлял 50 %, а проявление почесывания, что характеризует также нервное состояние, было чаще в 10–11 месяцев на 16 %, а в 14–15 – на 34 %, чем у сверстников от монбельярдских быков (таблица 1). Также, по мнению В. И. Левахина и др., агрессивные животные не приспособлены к условиям промышленной технологии, они больше двигаются, и из-за этого у них меньше прирост живой массы [17, с. 48].

Одними из хозяйственно полезных признаков животных являются их устойчивость и способность адаптироваться к различным технологическим стрессам [18, с. 64].

Животные I группы (1/4 СИМ × 3/4 ГШ) проявляли и большее беспокойство, так у 33 % из них был чрезвычайный испуг и попытки вырваться из клетки на весах (таблица 2). Темперамент бычков имеет значение для безопасной работы с ними. Агрессивные, чрезвычайно пугливые, интенсивно реагирующие на новые факторы животные трудны в обращении и не безопасны [12, с. 216–217; 14, с. 6].

Кровь как связующее звено, объединяющее работу многих физиологических систем организма животных, одновременно являющееся важным механизмом в поддержании гемостаза, выполняет ряд основополагающих для жизни функций – защитную, терморегулирующую, респираторную. На основании общеклинических исследований крови можно судить о физиологическом состоянии изучаемого объекта на данный момент и в целом прогнозировать устойчивость организма к воздействию негатив-

ных факторов в среде их обитания. Это позволяет выявить адаптационные возможности животных в зависимости от их генетического потенциала при содержании в условиях промышленной технологии [18, с. 63–64].

Необходимо отметить, что, несмотря на породные и возрастные различия, в поведении животных при оценке защитных сил организма как в возрастном, так и генотипическом аспекте большое значение имеет исследование гуморальной и клеточной защиты организма. В связи с этим мы изучали лизоцимную, бактерицидную, ФА, ФИ и ФЧ сыворотки крови.

При выборе методов исследования неспецифической резистентности следует иметь в виду, что естественная резистентность организма, основанная на его иммунологической реактивности, регулируется общефизиологическими законами и в первую очередь процессами возбуждения и торможения. Следовательно, необходимо выбирать реакции, позволяющие судить о степени реактивности целостного организма. Одной из главных черт, характеризующих состояние естественной резистентности организма животных, принято считать бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК), лизоцимную (ЛАСК) и фагоцитарную (ФА) [19, с. 27–33].

Установили, что лизоцим достоверно увеличивается в возрастной динамике бычков обеих групп. Так, в I – на 0,4 мкг/мл и во II – на 0,5 мкг/мл. Генотипические различия по лизоциму в 14–15 месяцев были на 0,1 мкг/мл ($P < 0,001$) в пользу бычков II группы (таблица 3). Это важно, учитывая, что лизоцим по своей природе является

Таблица 2
Поведенческая реакция бычков разных генотипов в возрасте 14–15 месяцев при изменении места постоянного их содержания (в % от наблюдаемых животных)

Показатель	1/4 СИМ × 3/4 ГШ	1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ
При загоне на весы		
Спокойный переход	33	67
Проявление испуга и внезапные шаги в сторону	17	–
Проявление чрезвычайного испуга	33	–
При нахождении на весах		
Спокойное состояние	33	83
Производят движения головой	50	17
Производят движения ногами при поднятой голове	50	–
Впадают в паническое состояние, делают попытки вырваться из клетки для взвешивания	33	–

Table 2

Behavioral reaction of bulls of different genotypes at the age of 14–15 months when changing the place of their permanent content (in % of the observed animals)

Indicator	1/4 SIM × 3/4 HST	1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB
When the cattle were driven to the scales		
Calm transition	33	67
Manifestation of fright and sudden steps to the side	17	–
The extraordinary manifestation of fear	33	–
When the cattle were in the balance		
Calm state	33	83
Produce movements of the head	50	17
Produce movement with their feet under raised anybody	50	–
Fall into a panic state, make attempts to escape from the cage for weighing	33	–

Таблица 3

Резистентность бычков разных генотипов

Показатель	Возраст, месяц			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 СИМ × 3/4 ГШ		1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ	
Лизоцим (ЛАСК), мкг/мл	0,3 ± 0,1	0,7 ± 0,02(***)**	0,3 ± 0,03	0,8 ± 0,01***
Бактерицидная активность (БАСК), %	58,6 ± 1,8	42,7 ± 5,0*	55,4 ± 4,1	43,2 ± 4,3
Фагоцитарная активность (ФА), %	33,0 ± 1,5(**)	45,6 ± 3,6**	27,6 ± 0,9	39,7 ± 5,4*
Фагоцитарный индекс (ФИ)	1,7 ± 0,2	1,4 ± 0,2	2,1 ± 0,2	1,0 ± 0,2**
Фагоцитарное число (ФЧ)	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,6 ± 0,1	0,4 ± 0,04

Возрастная: * P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001.

Генотипическая: (***) P < 0,01; (***) P < 0,001.

Table 3

Resistance of bulls of different genotypes

Indicator	Age, month			
	10–11	14–15	10–11	14–15
	1/4 SIM × 3/4 HST		1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB	
lysozyme (LASC), mcg/ml	0.3 ± 0.1	0.7 ± 0.02(***)**	0.3 ± 0.03	0.8 ± 0.01***
Bactericidal activity (BASC), %	58.6 ± 1.8	42.7 ± 5.0*	55.4 ± 4.1	43.2 ± 4.3
Phagocytic activity (PhA), %	33.0 ± 1.5(**)	45.6 ± 3.6**	27.6 ± 0.9	39.7 ± 5.4*
Phagocytic index (PhI)	1.7 ± 0.2	1.4 ± 0.2	2.1 ± 0.2	1.0 ± 0.2**
Phagocytic number (PhN)	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.6 ± 0.1	0.4 ± 0.04

Age: *** P < 0,001.

Genotypic: (***) P < 0,01; (***) P < 0,001.

Таблица 4

Характеристика поедаемости корма бычками разных генотипов (в среднем на голову в сутки)

Показатель	1/4 СИМ × 3/4 ГШ		1/8 СИМ × 3/8 ГШ × 1/2 МБ	
	10–11	14–15	10–11	14–15
Возраст, мес.	10–11	14–15	10–11	14–15
Задано, кг	25	25	25	25
Остаток, кг	8	5,5	3,4	2,8
Съедено, кг	17	19,5	21,6	22,2
Поедаемость, %	68	78	86,4	88,8
Живая масса, кг	286,5 ± 14,5	478 ± 8,5***	355 ± 9,6(**)	575 ± 17,4(***)***

Возрастная: *** $P < 0,001$.

Генотипическая: (**) $P < 0,01$; (***) $P < 0,001$.

Table 4

Characteristics of feed consumption by steers of different genotypes (average per head per day)

Indicator	1/4 SIM × 3/4 HST		1/8 SIM × 3/8 HST × 1/2 MB	
	10–11	14–15	10–11	14–15
Age, month	10–11	14–15	10–11	14–15
Hand out, kg	25	25	25	25
The residue, kg	8	5.5	3.4	2.8
Eaten, kg	17	19.5	21.6	22.2
Eatability, %	68	78	86.4	88.8
Live weight, kg	286.5 ± 14.5	478 ± 8.5***	355 ± 9.6(**)	575 ± 17.4(***)***

Age: *** $P < 0,001$.

Genotypic: (**) $P < 0,01$; (***) $P < 0,001$.

ферментом с сильным растворяющим действием (ацетилмурамидаза) в отношении мукополисахаридов оболочки ряда видов бактерий. Он расщепляет мураминую кислоту, входящую в состав оболочки грамположительных бактерий, что ведет к лизису клеточных стенок микроорганизмов. Помимо антибактериальной активности, лизоцим обладает также свойством активации клеток ретикуло-эндотелиальной системы и стимуляции фагоцитоза [3, с. 21; 20, с. 23–54; 21, с. 69].

Известно, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), являющаяся интегральным фактором естественной резистентности гуморального типа, свидетельствует о способности крови к самоочищению. [22, с. 91] Так, динамика активности крови у бычков обеих групп в возрастной динамике снижалась, но достоверно на 15,9 % только в I группе.

К числу клеточных факторов защиты организма относятся фагоцитарная реакция, автором теории фагоцитоза (учении о поглощении и внутриклеточном переваривании лейкоцитами чужеродных частиц) является И. И. Мечников [23, с. 174–175].

Фагоцитарная активность (ФА), или процент отношения активных, участвовавших в фагоцитозе лейкоцитов к общему числу подсчитанных лейкоцитов, увеличивалась в возрастной динамике у бычков I группы на 12,6 %, II – на 12,1 %. Достоверные генотипические различия были у животных в возрасте 10–11 месяцев в пользу I группы – на 5,4 %.

Фагоцитарный индекс (ФИ) – среднее число фагоцитированных микробов, приходящихся на один активный лейкоцит, – снижался в обеих группах при достоверных значениях во II – на 1,1.

По фагоцитарному числу (ФЧ), которое характеризует активность лейкоцитов, т. е. количество микробов, поглощенных одним нейтрофилом крови, в обеих группах достоверных изменений не было.

Нами отмечено, что поедаемость кормов бычками II группы в 10–11 месяцев была больше у бычков II группы: в 10–11 месяцев – на 18,4 % и в 14–15 – на 10,8 %, чем у сверстников I группы. В определенной степени это обеспечило бычкам от монбельярдских быков-отцов превосходство по живой массе над сверстниками 1/4 СИМ × 3/4 ГШ в 10–11 месяцев – на 68,5 кг и в 14–15 месяцев – на 97 кг (таблица 4).

Обсуждение и выводы (Discussion and Conclusion)

Таким образом, животные подопытных групп, находящиеся в идентичных условиях, по естественной резистентности в возрастной динамике соответствовали норме. Различия по бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК), которая является интегральным фактором естественной резистентности гуморального типа, в 14–15 месяцев на 0,1 мкг/мл были в пользу потомков от быков монбельярдской породы.

По фагоцитарной активности достоверные генотипические различия на 5,4 % отмечены у бычков в возрасте 10–11 месяцев в пользу I группы (от голштинских быков).

Установили, что потомки от монбельярдских быков-отцов, которые по позициям, определяющим тип поведения и характеризующим высокую социальную связь между животным – аллогрумингу, который на 50 % и 33 % был чаще в 10–11- и 14–15-месячном возрасте, и большей активности пищевого поведения и поедаемости корма на 18,4 % и на 10,8 %, имели большую живую массу в анализируемые возрастные периоды на 68,5 кг и 97 кг соответственно относительно сверстников I группы с высокой кровностью по голштинам.

В целом по типу поведения, поедаемости корма и живой массе потомства быки-производители монбельярдской породы более предпочтительны для использования на симментальском маточном поголовье, имеющем 50 % кровность по голштинам, чем голштинской породы.

Библиографический список

1. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Ласыгина Ю. А., Титов М. Г., Рябов Н. И. Интенсивность роста и потери мясной продукции при технологических стрессах у бычков различных пород // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 1 (93). С. 60–65.
2. Бельков Г. И., Панин В. А. Стрессоустойчивость как фактор биоресурсного потенциала симментальских и голштин-симментальских коров // Животноводство и кормопроизводство. 2018. Т. 101. № 1. С. 75–83.
3. Азаев М. Ш., Колесникова О. П., Кисленко В. Н., Дадаева А. А. Теоретическая и практическая иммунология: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 320 с.
4. Баймишев М. Х., Еремин С. П., Баймишева С. А. Показатели естественной резистентности организма высокопродуктивных коров // Инновационные достижения науки и техники АПК: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. Кинель, 2018. С. 8–10.
5. Кисленко В. Н. Ветеринарная иммунология (теория и практика). М.: Научно-издательский центр «ИНФРА-М», 2016. 216 с.
6. Федосеева Н. А., Иванова Н. И., Сбытов А. Б., Сбытов Б. В. Продуктивные качества и здоровье молочного скота при эксплуатации в разных условиях содержания. М.: Издательство «Спутник +», 2016. 134 с.
7. Коровин А. В. Адаптационные и продуктивные особенности коров молочных пород в условиях промышленного комплекса: дис. ... канд. с.-х. наук. Самара, 2015. 175 с.
8. Петренко В. М. Иммунопротективная система человека и млекопитающих животных // Аллергология и иммунология. 2016. Т. 17. № 1. С. 45.
9. Петренко В. М. О конституции (лимфоидной) системы (обзор литературы) // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. 2019. № 2 (50). С. 89–99. DOI 10.21685/2072-3032-2019-2-9.
10. Hearnshaw H., Morris C. A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle // Australian J. of Agricultural Research, 1984. Vol. 35. Pp. 723–733. DOI: 10.1071/AR9840723.
11. Morris C. A., Cullenn G., Kilgour R., Bremner K. J. Some genetic factors affecting temperament in B. taurus cattle // New Zealand J. of Agricultural Research. 1994. Vol. 37. Pp. 167–175. DOI: 10.1080/00288233.1994.9513054.
12. Grandin T. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant // Applied Animal Behaviour Science. 2003. Vol. 81. Pp. 215–228. DOI: 10.1016/S0168-1591(02)00282-4.
13. Phillips C. Welfare and cattle behavior // Bovine Medicine, Cockcroft P.D. (ed.). John Wiley & Sons, Ltd. Oxford. UK. 2015. Pp. 291–296.
14. Charlton G. L., Rutter S. M. The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review // Applied Animal Behaviour Science. 2017. Vol. 192. Pp. 2–9. DOI: 10.1016/j.applanim.2017.05.015.
15. Adamczyk K. Dairy cattle welfare as a result of human-animal relationship – a review // Annals of Animal Science. 2018. No. 18 (3). Pp. 601–622. DOI: 10.2478/aoas-2018-0013.
16. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Титов М. Г., Ласыгина Ю. А., Сиразетдинов Ф. Х., Сечин В. А. Этологические и клинические показатели бычков различных пород при промышленной технологии содержания // Животноводство и кормопроизводство // 2015. № 3. С. 71–75.
17. Левахин В. И., Ажмулдинов Е. А., Ласыгина Ю. А., Титов М. Г. Интерьерные особенности как метод оценки стрессоустойчивости бычков различных генотипов при транспортировке // Вестник мясного скотоводства. 2016. № 2 (94). С. 47–52.
18. Наумов М. К. Стрессоустойчивость и резистентность красных степных и помесных первотелок // Животноводство и кормопроизводство. 2015. № 2 (90). С. 61–65.
19. Магер С. Н., Дементьева Е. С. Физиология иммунной системы: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2014. 192 с.
20. Конопатов Ю. В., Васильева С. В. Биохимия животных: учебное пособие. СПб.: Издательство «Лань», 2015. 384 с. (Учебники для вузов. Специальная литература.)
21. Аглюлина А. Р. Естественная резистентность телят в условиях резко континентального климата Оренбургской области // Известия Оренбургского ГАУ. 2010. № 2 (26). С. 69–70.
22. Хашегульгов Ш.Б., Гетоков О.О., Улимбашев М.Б., Юсупова Л.У., Яндиев Д.А. Влияние экологических факторов на адаптивные качества коров // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2017. № 2 (148). С. 87-92
23. Семенова Л. С., Николаева Е. В. Значение научного наследия Ильи Ильича Мечникова для развития медицины // Медицинские Преспективы. 2016. Т. 21. № 4. С. 174–176.

Об авторах:

Галина Николаевна Левина¹, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ORCID 0000-0002-7978-6696, AuthorID 635493; +7 926 358-36-23, gnlevina@yandex.ru

Климент Евтропьевич Тихонов¹, аспирант отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ORCID 0000-0002-3494-841X, AuthorID 767838; +7 985 636-55-52, tikhon-k@mail.ru

Ольга Анатольевна Артемьева¹, кандидат биологических наук, руководитель лаборатории микробиологии отдела био-

технологии и молекулярной диагностики животных, ORCID 0000-0001-7706-4182, AuthorID 262632; +7 916 542-43-38, vijsmikrob@mail.ru

Марина Викторовна Зелепукина¹, кандидат сельскохозяйственных наук, научный сотрудник отдела генетики, разведения сельскохозяйственных животных и технологий животноводства, ORCID 0000-0001-6296-2799, AuthorID 668573; +7 916 129-20-68, mynika22@yandex.ru

¹ Всероссийский научно-исследовательский институт животноводства имени академика Л. К. Эрнста, Дубровицы, Россия

Behavior and resistance in Simmental bull calves of different genotypes

L. G. Levina¹✉, K. E. Tikhonov¹, O. A. Artemieva¹, M. V. Zelepukina¹

¹ All-Russian Livestock Research Institute named after academician L. K. Ernst, Dubrovitsy, Russia

✉E-mail: gnlevina@yandex.ru

Abstract. The new genotypes of animals have been created with the use of the Simmental-seedstock herd improver bulls. Selective breeding to be effective for these animals requires understanding the genetic basis of the main types of behavior. For this purpose, an experiment with the Simmental herd was performed. The average herd-milk production comprised 7.0 thousand kg milk per cow per year (Kursk Region). The bull calves were kept loose. They were divided into two groups of 6 animals each, representing the breeds formed of 1/4 Simmental × 3/4 Holstein in group 1 and 1/8 Simmental × 3/8 Holstein × 1/2 Montbeliarde in group 2. Age-related differences between the bull calves within the groups were no more than two weeks. It was ascertained that the progeny of the Montbeliarde bull fathers (group 2) tended to be calm, spending more time on social behavior. Thus, frequencies of allogrooming in these bull calves at 10–12 months old and 14–15 months old were 50 % and 33 % more, respectively, than that in their peers of a genotype formed of 1/4 Simmental × 3/4 Holstein. Feeding behavior activity and feed intake in the bull calves aged 10–12 months and 14–15 months from group 2 were 18.4 % and 10.8 % higher, respectively, than that in their peers from group 1. The bull calves from group 1 were more nervous, since head butting, which occurred with a physical contact, among the bull calves at 14–15 months old was observed in 50 % of them. In addition, frequencies of agitated behavior (which can be indicated by scratching) exhibited by the bull calves aged 10–11 months and 14–15 months were higher by 16 % and 34 %, respectively, than that in their peers produced from the Montbeliarde bulls. Intense fear associated with a change in the habitual place of keeping was exhibited by 33 % of bull calves from group 1. The innate resistance parameter values for the bull calves of both genotypes were corresponded to the normal variables. The difference between the 14–15-month-old bull calves in the serum bactericidal activity was in favor of the Montbeliarde bulls, comprising 0.1 μ g/mL. Therefore, using the Montbeliarde bulls, overall, has had a positive effect on behavior including feeding behavior activity and feed intake in the produced progeny. It contributed to increasing the liveweights in the bull calves at 10–12 months old and 14–15 months old by 68.5 kg and 97 kg, respectively, when compared to the bull calves with the high rates of consanguinity in Holsteins.

Keywords: Simmental breed, Holstein (Red-and-White) breed, Montbeliarde breed, types of behavior, humoral and cellular immunity, resistance, liveweight.

For citation: Levina L. G., Tikhonov K. E., Artemieva O. A., Zelepukina M. V. Povedeniye i rezistentnost' bychkov simmental'skoy porody raznykh genotipov [Behavior and resistance in Simmental bull calves of different genotypes] // Agrarian Bulletin of the Urals. 2020. No. 02 (193). Pp. 54–61. DOI: 10.32417/1997-4868-2020-193-2-54-61. (In Russian.)

Paper submitted: 11.11.2019.

References

1. Levakhin V. I., Azhmuldinov E. A., Lasygina Yu. A., Titov M. G., Ryabov N. I. Intensivnost' rosta i poteri myasnoy produkt-sii pri tekhnologicheskikh stressakh u bychkov razlichnykh porod [The intensity of growth and loss of meat production after technological stresses of bulls of different breeds] // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2016. No. 1 (93). Pp. 60–65. (In Russian.)
2. Belkov G. I., Panin V. A. Stressoustoychivost' kak faktor bioresursnogo potentsiala simmental'skikh i golshtin-simmental'skikh korov [Stress-resistance as a factor in bio resource potential of Simmental and Holstein × Simmental cows] // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. 2018. T. 101. No. 1. Pp. 75–83. (In Russian.)
3. Azayev M. Sh., Kolesnikova O. P., Kislenco V. N., Dadayeva A. A. Teoreticheskaya i prakticheskaya immunologiya [Theoretical and practical immunology]: uchebnoe posobie. SPb.: Izdatel'stvo "Lan", 2015. 320 p. (In Russian.)
4. Baymishev M. Kh., Eremin S. P., Baymisheva S. A. Pokazateli estestvennoy rezistentnosti organizma vysokoproduktivnykh korov [Indicators of natural resistance of highly productive cows] // Innovatsionnye dostizheniya nauki i tekhniki APK: sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Kinel', 2018. Pp. 8–10. (In Russian.)

5. Kislenko V. N. Veterinarnaya immunologiya (teoriya i praktika) [Veterinary immunology (theory and practice)]. Moscow: Nauchno-izdatel'skiy tsentr "INFRA-M", 2016. 216 p. (In Russian.)

6. Fedoseyeva N. A., Ivanova N. I., Sbytov A. B., Sbytov B. V. Produktivnye kachestva i zdorov'e molochnogo skota pri ekspluatatsii v raznykh usloviyakh sodержaniya [Productive qualities and health of dairy cattle during operation in different conditions of maintenance] // Moscow: "Sputnik +", 2016. 134 p. (In Russian.)

7. Korovin A. V. Adaptatsionnye i produktivnye osobennosti korov molochnykh porod v usloviyakh promyshlennogo kompleksa [Adaptive and productive attributes in dairy cows under industrial complex conditions]: Dis. ... kand. s.-kh. nauk. Kinel', 2015. 175 p. (In Russian.)

8. Petrenko V. M. Immunoprotektivnaya sistema cheloveka i mlekopitayushchikh zhivotnykh [Immunoprotective system of humans and mammals] // Allergologiya i immunologiya. 2016. T. 17. No. 1. P. 45. (In Russian.)

9. Petrenko V. M. O konstitutsii (limfoidnoy) sistemy (obzor literatury) [About the constitution of the (lymphoid) system (literature review)] // Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Meditsinskie nauki. 2019. No. 2 (50). Pp. 89–99. DOI: 10.21685/2072-3032-2019-2-9. (In Russian.)

10. Hearnshaw H., Morris C. A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle // Australian J. of Agricultural Research, 1984. Vol. 35. Pp. 723–733. DOI: 10.1071/AR9840723.

11. Morris C. A., Cullenn G., Kilgour R., Bremner K. J. Some genetic factors affecting temperament in B. taurus cattle // New Zealand J. of Agricultural Research. 1994. Vol. 37. Pp. 167–175. DOI: 10.1080/00288233.1994.9513054.

12. Grandin T. Transferring results of behavioral research to industry to improve animal welfare on the farm, ranch and the slaughter plant // Applied Animal Behaviour Science. 2003. Vol. 81. Pp. 215–228. DOI: 10.1016/S0168-1591(02)00282-4.

13. Phillips C. Welfare and cattle behavior // Bovine Medicine, Cockcroft P.D. (ed.). John Wiley & Sons, Ltd. Oxford. UK. 2015. Pp. 291–296.

14. Charlton G. L., Rutter S. M. The behaviour of housed dairy cattle with and without pasture access: A review // Applied Animal Behaviour Science. 2017. Vol. 192. Pp. 2–9. DOI: 10.1016/j.applanim.2017.05.015.

15. Adamczyk K. Dairy cattle welfare as a result of human-animal relationship – a review // Annals of Animal Science. 2018. No. 18 (3). Pp. 601–622. DOI: 10.2478/aoas-2018-0013.

16. Levakhin V. I., Azhmuldinov E. A., Titov M. G., Lasygina Yu. A., Sirazetdinov F. Kh., Sechin V. A. Etologicheskie i klinicheskie pokazateli bychkov razlichnykh porod pri promyshlennoy tekhnologii sodержaniya [Ethological and clinical indicators of bulls of different breeds at industrial technology of maintenance] // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo // 2015. No. 3. Pp. 71–75. (In Russian.)

17. Levakhin V. I., Azhmuldinov E. A., Lasygina Yu. A., Titov M. G. Inter'ernye osobennosti kak metod otsenki stressoustoychivosti bychkov razlichnykh genotipov pri transportirovke [Interior peculiarities as a method for estimating stress resistance of calves with different genotypes during transportation] // Vestnik myasnogo skotovodstva. 2016. No. 2 (94). Pp. 47–52. (In Russian.)

18. Naumov M. K. Stressoustoychivost' i rezistentnost' krasnykh stepnykh i pomesnykh pervotelok [Stress and resistance of red steppe and crossbred heifers] // Zhivotnovodstvo i kormoproizvodstvo. 2015. No. 2 (90). Pp. 61–65. (In Russian.)

19. Mager S. N., Dement'eva E. S. Fiziologiya immunnnoy sistemy [Physiology of the immune system]: uchebnoe posobie. Saint Petersburg: Izdatel'stvo "Lan", 2014. 192 p. (In Russian.)

20. Konopatov Yu. V., Vasil'yeva S. V. Biokhimiya zhivotnykh [Biochemistry of animals]: uchebnoe posobie. Saint Petersburg: Izdatel'stvo "Lan", 2015. 384 p.: il. (Uchebniki dlya vuzov. Spetsial'naya literatura). (In Russian.)

21. Aglyulina A. R. Estestvennaya rezistentnost' telyat v usloviyakh rezko kontinental'nogo klimata Orenburgskoy oblasti [Natural resistance of calves in the sharply continental climate of the Orenburg region] // Izvestiya Orenburgskogo GAU No. 2 (26), 2010. Pp. 69–70. (In Russian.)

22. Khashegul'gov Sh.B., Getokov O.O., Ulimbashev M.B., Yusupova L.U., Yandiev D.A. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na adaptivnye kachestva korov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2017. № 2 (148). S. 87-92

23. Semenova L. S., Nikolaeva E. V. Znachenie nauchnogo naslediya II'ich Mechnikova dlya razvitiya meditsiny [The value of the scientific heritage of Ilya Ilyich Mechnikov for the development of medicine] // Medichni Prespektivi 2016. T. 21. No. 4. Pp. 174–176.

Authors' information:

L. G. Levina¹, doctor of agricultural sciences, chief scientist of division of farm animal breeding and genetics and farming technologies, ORCID 0000-0002-7978-6696, AuthorID 635493; +7 926 358-36-23, gnlevina@yandex.ru

K. E. Tikhonov¹, postgraduate student of division of farm animal breeding and genetics and farming technologies, ORCID 0000-0002-3494-841X, AuthorID 767838; +7 985 636-55-52, tikhon-k@mail.ru

O. A. Artemieva¹, candidate of biological sciences, head, microbiology laboratory of division of animal biotechnology and molecular diagnostics, ORCID 0000-0001-7706-4182, AuthorID 262632; +7 916 542-43-38, vimikrob@mail.ru

M. V. Zelepukina¹, candidate of agricultural sciences, staff scientist of division of farm animal breeding and genetics and farming technologies, ORCID 0000-0001-6296-2799, AuthorID 668573; +7 916 129-20-68, mynika22@yandex.ru

¹All-Russian Livestock Research Institute named after academician L. K. Ernst, Dubrovitsy, Russia