

УДК 57.017.3: 636 224.3: 612.663/.664
DOI: 0.25687/1996-6733.prodanimbiol.2021.1.65-74

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЙ И ПРОДУКТИВНЫЙ СТАТУС КОРОВ ДЖЕРСЕЙСКОЙ ПОРОДЫ В ПРОЦЕССЕ АДАПТАЦИИ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ТРАНСПОРТНОГО СТРЕССА

¹Чирихина В.А., ²Коровушкин А.А.

*Рязанский государственный агротехнологический университет
им. П.А. Костычева, Рязань, Российская Федерация*

Цель работы – изучение физиологических и продуктивных показателей у коров-первотёлок джерсейской породы в период акклиматизации и адаптации после транспортного стресса при перевозке в январе 2014 года из США, штат Пенсильвания. В течение первого года пребывания коров в Рязанской области потери при отёлах составили 13% (6% аборт и 8% мертворожденных телят). У коров, испытавших в период стельности воздействие транспортного стресса, отмечено повышенное содержание в плазме крови кетоновых тел, неорганического фосфора, общего белка, альбуминов и снижение содержания резервной щёлочи и общего кальция. К началу осени биохимические показатели крови практически нормализовались, хотя концентрация альбуминов оставалась ниже нормы. В период адаптации (до конца 2014 года) сервис-период у коров джерсейской породы был больше на 24,5 дня ($P < 0,05$), межотельный интервал – на 23,7 дня ($P < 0,05$), возраст 1-го отёла – на 3,6 мес. больше, чем у местных чёрно-пёстрых коров. Заключение, что для коров-первотёлок джерсейской породы для восстановления физиологического состояния при акклиматизации и адаптации после длительной транспортировки необходимо не менее 6 месяцев.

Ключевые слова: коровы-первотёлки, джерсейская порода, транспортный стресс, адаптация, воспроизводительная способность, молочная продуктивность

Проблемы биологии продуктивных животных, 2021, 1: 65-74

Введение

Для развития отрасли молочной промышленности важно, чтобы возникающие проблемы находили решение на научной основе на возможно более ранних этапах, предшествующих их внедрению в практику селекции и разведения стада. Необходимо своевременно ставить новые цели и задачи, направленные на улучшение физической формы, метаболического и репродуктивного здоровья молочных коров, чтобы предотвратить экономические потери и улучшить качество получаемой продукции (Oltenacu, Algers, 2005; Черепанов, 2016; Кленовицкий и др., 2018).

Рязанская область является крупным производителем молока. На протяжении ряда лет область занимала лидирующее положение в Российской Федерации (Оводков, 2012). Распространено мнение о том, что увеличение производства молока и мяса за счёт использования импортного поголовья и лучших отечественных пород необходимо для обеспечения возрастающих потребностей населения в продукции скотоводства (Мохов, Шабалин, 2011). Однако изучению влияния стрессов в процессе акклиматизации и адаптации импортного молочного скота уделяется недостаточно внимания (Barendse et al., 2004).

Условия среды, стрессы, адаптивные процессы напрямую влияют на жизнедеятельность организма, что обуславливает возникновение приспособительных реакций, которые направлены на поддержание физиологического и биохимического гомеостаза (Kenwood, 1972; Madsen et al., 1992; Lalles, 1993; Burdick et al., 2011; Нефедова и др., 2012). Известно, что активная реакция крови (рН) является интегративным показателем кислотно-щелочного гомеостаза, который жёстко регулируется во внутренней среде организма (Бусловская, 2005), поэтому рН крови и другие параметры кислотно-щелочного баланса могут служить показателями приспособленности к условиям среды. Нарушения гомеостаза приводят к изменениям газоэнергетического обмена, росту

теплопродукции и увеличению потерь энергии с теплом. Адаптация требует времени и напряжённой деятельности многих функциональных систем организма. Процесс этот лабильный и многофакторный, при этом увеличиваются затраты энергии на поддержание жизнедеятельности и восстановление гомеостаза, возрастают непродуктивные затраты энергии и снижаются затраты на образование продуктивности.

Высокопродуктивные животные, обладая интенсивным обменом веществ и энергии, склонны к нарушениям гомеостаза, сохранение которого сопровождается напряжением компенсаторных механизмов. Величина энергозатрат на приспособление к неблагоприятным условиям, так называемая «цена адаптации», при этом возрастает. Для сельскохозяйственных животных это выражается в непроизводительном расходовании кормов и снижении продуктивности (Ковтуненко, 2012).

Влияние длительного транспортного стресса зависит от силы неблагоприятного воздействия и уровня резистентности организма животного. При высокой и длительной силе воздействия этих факторов и низкой резистентности организма возникает патологический процесс, и проявляются клинические признаки болезни, тогда как при небольшом воздействии стресс-факторов и высокой резистентности организма развивается физиологическое течение стресса, но даже в этом случае стресс наносит существенный ущерб животноводству в связи с ухудшением здоровья, снижением продуктивности, в том числе молочной, плодовитости и качества продукции (Кухаренко, Фёдорова, 2018).

По показателям биохимического и клеточного состава крови можно в определённой мере судить о пригодности животных к промышленным технологиям (Нефедова, Коровушкин, 2004; Калашников и др., 2011; Дуплин, Торжков, 2014; Исламова и др., 2014; Курдеко и др., 2017). В результате воздействия факторов внешней среды в организме запускается ответная неспецифическая реакция – стресс, вследствие чего изменяется состав крови.

Морфологические показатели крови (количество лейкоцитов, эритроцитов и концентрация гемоглобина) коррелируют с удоем коров, степень корреляции связана с периодом лактации. В начале лактации, когда идёт нарастание удоев, связь высокая и положительная, в период максимальных удоев резко уменьшается и в период снижения удоев становится отрицательной. Установлена корреляция общего белка крови с удоем, но отмечается, что степень связи зависит от породы, уровня продуктивности животных, месяца лактации и других факторов (Абовян, Левонян, 1990; Ткач, 2012). В работах других исследователей не было установлено корреляционной связи между показателями крови и хозяйственно-полезными признаками (Родионов, Капельницкая, 2002; Бышова и др., 2009; Хромова, Востроилов, 2010). Так, иногда небольшое увеличение концентрации кетоновых тел в крови можно рассматривать как нормальный физиологический процесс адаптации (Герцева, 2009).

Одним из показателей, оценивающим состояние кислотно-щелочного равновесия организма, является резервная щёлочь. Одной из главных причин «защелачивания» организма является характер кормления, при этом важную роль играют условия питания и окружающей среды, которые в современном животноводстве не способствуют максимальной реализации физиологических возможностей и адаптационных способностей организма животных (Рыжкова, Евглевский и др., 2018). Содержание общего белка в сыворотке крови является показателем, в определённой степени характеризующим состояние белкового метаболизма (Hansen, 1997). Снижение уровня общего белка в плазме крови нередко характеризует напряжённость процессов адаптации (Ковтуненко, 2012). Это также может быть обусловлено стрессом, который возникает во время транспортировки, и эффекты его последствия оказывают влияние в течение всего периода адаптации животного.

Альбумин, концентрация которого в плазме крови выше, по сравнению с другими белками, является регулятором гомеостаза на стадии транспорта биологически активных пептидов крови, которые используются для синтеза специфических белков тканей (Громыко, 2005). Пептиды считаются аминокислотным резервом в организме, и резкое снижение их уровня на фоне нормативных показателей активности аминотрансфераз и альдолаз свидетельствует об аминокислотном и белковом дефиците в организме коров, что и происходит при стрессе. Снижение уровня альбумина в плазме крови указывает на поражение печени и наличие инфекционных процессов в организме.

Отмечено, что воспроизводительные качества животных являются одними из важных показателей, отражающих адаптивные способности животных (Абитов, Улимбашев, 2017).

Для исследования адаптивных постстрессовых реакций организма были изучены интерьерные показатели, проведена сравнительная оценка коров по воспроизводительным и продуктивным качествам, рассчитаны индексы плодовитости. В животноводстве для наилучшей оценки фертильности существует индексная оценка плодовитости; это обобщённые показатели, которые характеризуют регулярность отёлов в группе с учётом взаимосвязи изучаемых признаков (Коровушкин, 2004). Коэффициент воспроизводительной способности ($KBC = 365/МОИ$, где МОИ – длительность межотельного интервала) характеризует плодовитость маточного поголовья крупного рогатого скота; оптимальными считаются значения $KBC = 1$ и более. Венгерскими учёными (Дохи, 1961) предложен индекс плодовитости ($ИП = 100 - (K+2i)$, где K – возраст коровы при первом отёле, мес., i – средний межотельный интервал, мес.), по которому оценка животных проводится следующим образом: при $ИП = 48$ и выше плодовитость считается хорошей, при $ИП = 41 \dots 47$ – средней, при $ИП = 40$ и менее – низкой. Этот метод позволяет распределить изучаемых животных по степени плодовитости.

Цель данной работы – изучение физиологических и продуктивных показателей коров-первотёлок джерсейской породы после их транспортировки и при акклиматизации и адаптации во время первого года пребывания в товарном стаде.

Материалы и методы

Исследование проведено на одном из крупнейших предприятий Рязанской области в период 2014-2018 гг. Стельные тёлки джерсейской породы были завезены в январе 2014 года из США (штат Пенсильвания). Сразу по прибытии после транспортировки начались отёлы, которые продолжались на протяжении всего года. Согласно базе данных СЕЛЭКС, все завезённые животные чистопородные. Сравнения производились с местными чёрно-пёстрыми коровами-первотёлками, которые голштинизированы с различной степенью кровности. Для проведения исследования было взято по 15 голов от каждой породной группы. Кровь брали из яремной вены в утренние часы перед кормлением через 15 дней после отёла. Все животные не имели клинических признаков заболеваний, которые могут оказать влияние на биохимические показатели. Анализ биохимического состава крови проводили в Рязанской областной ветеринарной лаборатории на биохимическом анализаторе *Miura-200*, в плазме крови были определены кетоновые тела, мг/100 мл; Са, мМ; Р неорганический, мМ, общий белок, г/л, альбумины, г/л. Резервную щёлочь (мг/100 мл) определяли по методу Кондрахина (Антонов, Блинов, 2017). Для учёта основных производственных показателей была использована база данных ПК СЕЛЭКС.

Результаты и обсуждение

Сезонные показатели биохимического состава крови коров-первотёлок джерсейской (дж/с) и чёрно-пёстрой (ч/п) пород через 15 дней после отёла представлены в табл. 1.

Наиболее высокий показатель кетоновых тел наблюдался осенью у коров-первотёлок дж/с породы ($5,8 \pm 0,5$ мг/100 мл), что на 6% выше, чем у аналогов ч/п породы. Летом, наоборот, этот показатель выше на 28% ($P < 0,05$) у коров ч/п породы. Зимой, после перенесённого транспортного стресса, в крови у дж/с коров концентрация кетоновых тел выше, чем у ч/п коров в среднем на 11,4%, весной – на 3,5%. Повышенные показатели кетоновых тел зимой и осенью указывают на напряжённость адаптивных процессов у дж/с коров-первотёлок, которая появилась в результате воздействия внешних факторов, в том числе, от длительной транспортировки и привыканию к технологическим процессам в новом для них хозяйстве.

Показатели резервной щёлочи выше у ч/п коров весной ($P < 0,001$) и зимой ($P < 0,01$). Летом, наоборот, у дж/с коров этот показатель был выше ($P < 0,05$). По сезонной динамике можно проследить тенденцию к нормализации показателей резервной щёлочи, т.е. окончательное восстановление произошло осенью. Таким образом, на восстановление дж/с коров-первотёлок после транспортировки, во время акклиматизации и адаптации необходимо не менее 6 месяцев.

Содержание кальция в крови у коров дж/с породы весной и осенью больше на 13 ($P<0,01$) и 12% ($P<0,01$) соответственно; летом и зимой оно было выше у ч/п на 18 ($P<0,01$) и 6% ($P<0,05$) соответственно.

Таблица 1. Сезонные показатели биохимического состава плазмы крови у коров дж/с и ч/п пород ($M\pm m$, $n=15$)

Показатели	Сезон года	Породы	
		Джерсейская	Чёрно-пёстрая
Кетоновые тела (мг/100 мл)	Весна	3,54±0,26	3,67±0,24
	Лето	3,23±0,16*	4,49±0,57
	Осень	5,79±0,48	5,45±0,36
	Зима	5,36±0,48	4,81±0,39
Резервная щёлочь (мг/100 мл)	Весна	46,58±0,13***	48,35±0,38
	Лето	47,65±0,19*	46,73±0,35
	Осень	46,44±0,09	46,39±0,12
	Зима	46,56±0,16**	47,09±0,12
Кальций общий (мМ)	Весна	2,81±0,11**	2,48±0,05
	Лето	2,68±0,13***	3,29±0,08
	Осень	2,83±0,09**	2,53±0,06
	Зима	2,84±0,05*	3,03±0,10
Фосфор неорганический (мМ)	Весна	1,91±0,10**	1,47±0,07
	Лето	1,63±0,10***	2,00 ±0,13
	Осень	2,14±0,08*	1,91±0,06
	Зима	2,13±0,07	2,12±0,11
Общий белок (г/л)	Весна	84,06±2,20	83,62±0,73
	Лето	87,67±2,25	90,59 ±3,46
	Осень	89,01±2,19	88,72±1,98
	Зима	88,35±1,15	86,16±2,08
Альбумины (г/л)	Весна	23,37±0,81***	38,05±0,66
	Лето	—	—
	Осень	24,42±0,98	22,87±1,10
	Зима	25,65±0,59	24,74±0,56

Примечание: здесь и далее в табл.: * $P<0,05$; ** $P<0,01$; *** $P<0,001$, по t – критерию при сравнении с чёрно-пестрой породой.

Содержание фосфора (P_n) в крови у дж/с коров весной ($P<0,01$), осенью ($P<0,05$) и зимой выше, чем у ч/п; летом, наоборот, у ч/п группы выше на 18,5 % ($P<0,001$).

По общему белку в крови у животных двух пород статистически значимых различий не выявлено. Весной содержание альбуминов в крови у дж/с коров было существенно снижено (на 39%, $P<0,001$) относительно ч/п. Осенью и зимой уровень альбуминов в крови был выше в группе дж/с коров на 6,8 и 3,7 % соответственно. Снижение уровня альбуминов в группе дж/с коров может указывать на наличие воспалительных процессов в организме.

Данные биохимического состава крови у дж/с коров указывают на то, что для них характерен интенсивный обмен веществ, так как животные высокопродуктивные и считаются жирномолочной породой в мире. В то же время ч/п (голландизированные) коровы также являются высокопродуктивными, но молоко по качеству и жирности уступает опытной группе. Значительные изменения интенсивности обменных процессов в организме дойных коров зачастую приводят к сдвигам в системах, регулирующих окислительно-восстановительные процессы и уровень в крови ряда биологически активных соединений. У дойных коров высока чувствительность систем метаболизма к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды организма, способных вызвать нарушение гомеостаза. В основе этого нарушения лежат клинически не выраженные количественные изменения, которые в последующем переходят в качественные, с проявлением различных видов патологии.

Сводные данные по сравнительной оценке коров дж/с (завезённой из США) и ч/п (местной) пород по воспроизводительным способностям и молочной продуктивности (база данных ПК «СЕЛЭКС») представлены в табл. 2 и на рис. 1.

Поголовье нетелей джерсейской породы на 1 января 2014 года составило 523 головы, с 1 января и до конца года животные телились. Основное поголовье отелившихся животных приходится на весну. После 2014 года джерсеи не завозились. Для сравнения брали местных аналогов ч/п породы (n = 590), которые телились также в течение 2014 года и содержались в аналогичных условиях кормления и содержания.

Показатели СП, МОИ и молочной продуктивности рассчитывались по животным, не попавшим в выбраковку. По сервис-периоду и межотельному интервалу – за период 2014-2016 гг.

Таблица 2. Сравнительная оценка коров дж/с и ч/п пород по показателям воспроизводительной способности

Показатели	Породы			
	Джерсейская M±m	%	Чёрно-пестрая M±m	%
Сервис-период (СП), дни	162,3±7,9*	–	137,8±7,4	–
Межотельный интервал (МОИ), дни	438,0±7,4*	–	414,3±7,4	–
Возраст 1-го отёла, мес.	22,0±0,2***	–	25,6±0,2	–
Сухостойный период, дни	59,9±1,9	–	59,7±1,1	–
Аборты*	18	6	–	–
Мертворожденные*	25	8,3	7,0	4,2
Коэффициент воспроизводительной способности (КВС)	0,83	–	0,88	–
Индекс плодовитости Дохи (ИП)	48,80	–	46,78	–

Примечания: * по поголовью 300 гол дж/с и 167 гол. ч/п: *

В 2014 г. от коров джерсейской породы количество абортов составило 6%, мертворожденных – на 4,1% больше, чем у местных ч/п сверстниц. Основное число абортов и мертворожденных от завезенных животных было получено за первые месяцы пребывания в Рязанском регионе. Это указывает на сильное влияние длительного транспортного стресса в процессе адаптации к новым условиям промышленной технологии. В целом за ряд лет сервис-период у дж/с коров на 24,5 дня выше ($P<0,05$), чем у ч/п сверстниц, межотельный интервал также выше – на 23,7 дня ($P<0,05$). В то же время, возраст 1-го отёла на 3,6 мес. меньше у дж/с коров, чем у ч/п, что обеспечивает им более ранние отёлы.

Рассчитанный коэффициент воспроизводительной способности (КВС) в обеих породных группах был ниже нормативного показателя, при этом значения межотельного интервала были также повышенные. Согласно оценке воспроизводительной способности животных по индексу Дохи, плодовитость у дж/с коров «хорошая», у ч/п аналогов – средняя. Таким образом, для коров джерсейской породы, с учётом маркеров стресса, адаптации, основных показателей воспроизводства и продуктивности, для восстановления организма после длительной транспортировки, во время акклиматизации и адаптации, необходимо не менее 6 месяцев.

Сравнительные данные по молочной продуктивности представлены на рис. 1. У коров дж/с породы надой за 305 дней 1-й лактации составил 4792 кг, к 3-й лактации он увеличился на 10%. По данным надоев за всю лактацию по отношению к надоем за 305 дней 1-й лактации, за 1-ю лактацию он был выше на 18, за 2-ю – на 13,4, за 3-ю – на 12,1, за 4-ю – на 11,5 %. В целом, максимальные надои отмечены на 3-й лактации с последующим снижением, тогда как для отечественных молочных пород максимальный надой в среднем по стаду отмечается, как правило, на 4-й – 6-й лактации (Черепанов, 2016). Выявленная динамика показателей надоя за лактацию у импортируемого скота является отражением влияния длительного транспортного стресса, акклиматизации и адаптации.

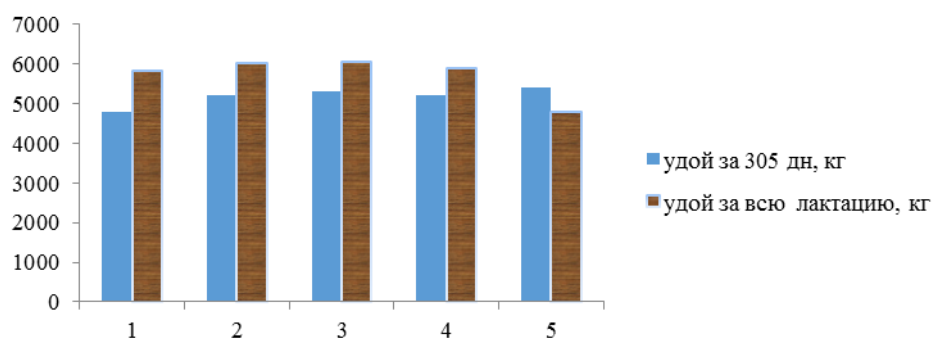


Рис. 1. Динамика молочной продуктивности коров джерсейской породы в целом по лактациям

В целом по данным проведенного исследования, влияние длительного транспортного стресса, акклиматизации и адаптации отразилось на показателях биохимического состава крови, воспроизводительной функции и молочной продуктивности первотёлок джерсейской породы. Транспортировка скота в новое место обитания сопровождается отрицательным влиянием стресса на воспроизводительные и продуктивные функции животных. При длительном воздействии стрессовых факторов и низкой резистентности организма могут развиваться патологические процессы с появлением клинических признаков болезней. Поэтому возникает необходимость в совершенствовании методов контроля постстрессовых эффектов и создания благоприятных условий для сохранения здоровья, молочной продуктивности и воспроизводительных функций животных.

Заключение

У коров джерсейской породы, завезённых в Рязанскую область из США в 2014 году, на протяжении первого года после перенесённого транспортного стресса, во время акклиматизации и адаптации прослежена динамика показателей биохимического состава крови в сравнении с аналогами местной чёрно-пёстрой породы. В зимний и весенний периоды в плазме крови в опытной группе были снижены показатели резервной щёлочи и содержания альбуминов в сравнении с местными сверстницами. В первые месяцы пребывания у коров дж/с породы было больше на 6% абортос и на 4% мертворожденных телят, по сравнению с местными ч/п аналогами. В целом по стаду сервис-период у коров дж/с породы был выше на 24,5 дня ($P < 0,05$), межотельный интервал – на 23,7 дня ($P < 0,05$), возраст 1-го отёла – на 3,6 мес. больше, чем у местных коров ч/п породы. Согласно оценке воспроизводительной способности животных по индексу Дохи, плодовитость у дж/с породы коров «хорошая», у ч/п аналогов – «средняя». Заключение, что для коров дж/с породы для восстановления физиологического состояния после транспортировки и адаптации к условиям Рязанской области, необходимо не менее 6 месяцев.

Список литературы

1. Абитов А.М., Улимбашев М.Б. Сравнительная оценка воспроизводительных качеств молочного скота. // Ветеринарная патология. 2017. № 4. С. 28-33.
2. Абовян Ю.Г., Левонян С.М. Возрастная динамика некоторых биохимических показателей сыворотки крови телят в породном аспекте. // Сб. науч. тр. Ереванского зоовет. ин-та. 1990. Вып. 62. С. 7-11.
3. Антонов В.Я., Блинов П.Н. Лабораторные исследования в ветеринарии. М.: Колос, 1971. 647 с.
4. Бусловская Л.К. Кислотно-щелочной баланс у животных на ранних этапах онтогенеза. // Успехи современного естествознания. 2005. № 3. С. 30.
5. Бышова Н. Особенности процессов метаболизма и резистентность коров-первотёлок. // Молочное и мясное скотоводство. 2009. № 8. С. 29-30.
6. Герцева К.А. Физиологическое обоснование субклинического кетоза у молочных коров в условиях интенсивной технологии: автореф. дисс... к.б.н. Рязань, 2009. 20 с.

7. Громыко Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии. // Экологический вестник Северного Кавказа. 2005. № 2. С. 80-94.
8. Дохи Й. Простой метод выражения плодовитости. // Вестник с.-х. науки. 1961. № 3. С.27-29.
9. Дуплин Д.В. Торжков Н.И. Влияние биологических добавок на молочную продуктивность и гематологические показатели. // Материалы межвузовской научно-практической конференции «Современная наука глазами молодых учёных: достижения, проблемы, перспективы». Рязань. 2014. С. 30-35.
10. Исламова С.Г., Салахов Ф.Д. Адигамов И.Х. Биохимические показатели крови коров разных пород на фоне адаптации их к новым эколого-климатическим условиям. // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2014. № 2. С. 56-58.
11. Калашников В.В., Коровушкин А.А., Нефедова С.А. Динамика гематологических показателей крови при формировании Ca^{2+} -антагонистом компенсаторной адаптивности сердца к гипотиреозу. // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 2. С. 51-53.
12. Кленовицкий П.М., Багиров В.А. и др. Биотехнология в зоотехнии. Элиста: изд. Калмыцкого ун-та. 2018. 148 с.
13. Ковтуненко А.Ю. Биохимические параметры крови при адаптации к низким температурам. // Современные проблемы науки и образования. 2012. № 6. 568 с.
14. Коровушкин А.А. Связь плодовитости коров с рядом болезней. // Зоотехния. 2004. № 6. С. 25-27.
15. Коровушкин А.А. Взаимосвязь воспроизводительных функций с заболеванием крупного рогатого скота лейкозом. // Мат. сибирской междунар. научно-практ. конф.: «Актуальные вопросы ветеринарной медицины». Ч.1. Новосибирск, 2004. С. 198-200.
16. Курдеко А.П., Богомольцева М.В., Богомольцев А.В. Стресс: диагностика, лечение, профилактика. Витебск: ВГАВМ, 2017. 24 с.
17. Кухаренко Н.С., Фёдорова А.О. Влияние длительной транспортировки на молочную продуктивность коров. // Материалы всероссийской научно-практической конференции «Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития». Ч.1. Благовещенск, 2018. С. 269-272.
18. Мохов Б.П., Шабалина Е.П. Влияние наследственности и экогенеза на адаптацию и молочную продуктивность коров. // Вестник Ульяновской сельскохозяйственной академии. 2011. № 2. С. 90-96.
19. Нефедова С.А., Коровушкин А.А. Биотехнологические факторы регуляции компенсаторно-приспособительных реакций формирования резистентности животных. // Сборник научных трудов Рязанской ГСХА. 2004. С. 351-352.
20. Нефедова С.А., Коровушкин А.А., Шашурина Е.А. Адаптационные возможности нетелей чёрно-пёстрой породы при действии стресс-факторов. // Сборник научных трудов Рязанской ГСХА. Рязань. 2004. С. 356-358.
21. Нефедова С.А., Коровушкин А.А., Шашурина Е.А., Иванов Е.С. Воспроизводительные функции и фенотипические маркеры устойчивости животных к заболеваниям в аспекте адаптивности к экологическим условиям. // В сб.: Экологическая адаптивность, стрессоустойчивость и резистентность животных. Рязань: Рязанский ГАТУ, 2012. С. 91-101.
22. Оводков Ю.Ф. Рязанская область. // Молочная промышленность. 2012. № 3. С. 69-71.
23. Родионов Г., Капельницкая Е. Оценка адаптивных способностей скота по антигенным факторам крови. // Зоотехния. 2002. №7. С. 20-22.
24. Рыжкова Г.Ф., Евглевский А.А., Евглевская Е.П., Миненков Н.А. Перераспределение электролитов между эритроцитами и плазмой крови коров при нарушении кислотно-щелочного равновесия (ацидоз рубца). // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2018. № 4. С. 136-139.
25. Ткач Е.Ф. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью коров. // Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. Белоцерковский национальный аграрный университет. 2012. № 8. С. 77-79.
26. Хромова Л.Г., Востроилов А.В., Жаринов Е.С. Полноценное кормление – основной фактор создания высокопродуктивных стад красно-пестрой породы. // Зоотехния. 2010. № 6. С. 6-8.
27. Черепанов Г.Г. Моделирование пожизненной продуктивности коров: оценка параметров продуктивного долголетия, прогноз хозяйственно-экономических эффектов. // Проблемы биологии продуктивных животных. 2016. № 4. С. 91-106.
28. Barendse W., Bunch R., Thomas M., Armitage S., Baud S., Donaldson N. TG5 DNA marker test for marbling capacity in Australian feedlot cattle. // Biology. 2004. Vol. 44. P. 669-674.
29. Burdick N.C., Randel R.D., Carroll J.A., Welsh T.H. Interactions between temperament, stress, and immune function in cattle. // Intern. J. Zool. 2011. Article ID 373197. 9 p.
30. Hansen P.J. Interactions between the immune system and the bovine concepts // Theriogenology. 1997. Vol. 47. P. 121-130.
31. Kenwood N. Beef production in the Atlantic province. Ottawa, 1972. 48 p.

32. Lalles J. Nutritional and antinutritional aspects of soybean and field pea proteins used in veal calf production: a review. // *Livest. Prod. Sci.* 1993. Vol. 34. P. 181-202.
33. Madsen N., Madsen P., Andersen B. Of carcass pricing systems on optimum slaughter weight, energy level in feed and choice of sire breed in beef × dairy breed young bull production. // *Acta Agric. Scand. Sect. A. Anim. Sci.* 1992. Vol. 42. P. 47-53.
34. Oltenacu P.A., Algers B. Selection for increased production and the welfare of dairy cows: are new breeding goals needed. // *Ambio.* 2005. Vol. 34. nr. 4-5. P. 311-315.

References (for publications in Russian)

1. Abitov A.M., Ulimbashev M.B. [Comparative assessment of the reproductive qualities of dairy cattle]. *Veterinarnaya patologiya- Veterinary Pathology.* 2017, 4: 28-33.
2. Abovyan Yu.G., Levonyan S. [Age dynamics of some biochemical parameters of the blood serum of calves in the breed aspect]. *Sbornik trudov Erevanskogo zooveterinarnogo instituta - Collection of works of Yerevan Zooveterinary Institute.* 1990, 62: 7-11.
3. Antonov V.Ya., Blinov P.N. *Laboratornye issledovaniya v veterinarii* (Laboratory research in veterinary medicine). Moscow: Kolos Publ., 1971. 647 p.
4. Buslovskaya L.K. [Acid-base balance in animals at the early stages of ontogenesis]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya - Advances in modern natural science.* 2005, 3: 30.
5. Byshova N. [Features of metabolic processes and resistance of first-calf cow]. *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo - Dairy and Meat Cattle Husbandry.* 2009, 8: 29-30.
6. Cherepanov G.G. [Modeling the lifetime productivity of cows: assessing the parameters of productive longevity, forecasting economic and economic effects]. *Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology.* 2016, 4: 91-106.
7. Dokhi I. [A simple method for expressing fertility]. *Vestniksel'skokhozyaistvennoi nauki – Herald of Agricultural Science.* 1961, 3: 27-29.
8. Duplin D.V., Torzhkov N.I. [The effect of biological additives on milk productivity and hematological parameters]. *Materialy mezhvuzovskoi nauchno-prakticheskoi konferencii: Sovremennaja nauka glazami molodykh uchenykh: dostizheniya, problemy, perspektivy* (Mat. Interuniv. Sci.-pract. Conf.: Modern science through the eyes of young scientists: achievements, problems, prospects). Rjazan', 2014. P. 30-35.
9. Gertseva K.A. *Fiziologicheskoe obosnovanie subklinicheskogo ketoza u molochnykh korov v usloviyakh intensivnoi tekhnologii* (Physiological substantiation of subclinical ketosis in dairy cows under intensive technology). Extended Abstract of Diss. Cand. Sci. Biol. Ryazan, 2009. 20 p.
10. Gromyko E.V. [Assessment of the state of the body of cows using biochemistry methods]. *Ekologicheskii vestnik Severnogo Kavkaza- Ecological Bulletin of the North Caucasus.* 2005, 2: 80-94.
11. Islamova S.G., Salahov F.D., Adigamov I.H. [Biochemical parameters of blood of cows of different breeds against the background of their adaptation to new ecological and climatic conditions]. *Vestnik Bashkirskogo Gosudarstvennogo Agrarnogo Universiteta - Bulletin of the Bashkir State Agrarian University.* 2014, 2: 56-58.
12. Kalashnikov V.V., Korovushkin A.A., Nefedova S.A. [Dynamics of hematological parameters of blood in the formation of Ca²⁺ - antagonist of compensatory adaptivity of the heart to hypothyroidism]. *Dostizheniya nauki i tekhniki APK - Bulletin of the Bashkir State Agrarian University.* 2011, 2: 51-53.
13. Khromova L.G., Vostroilov A.V., Zharinov E.S. [Adequate feeding is the main factor in creating highly productive herds of the red-and-white breed]. *Zootekhnika - Zootechnics.* 2010, 6: 6-8.
14. Klenovitskii, P.M., Bagirov V.A. et al. *Biotehnologiya v zootekhnii* (Biotechnology in zootechnics). Elista: Kalmyk Univ. Publ., 2018. 148 p.
15. Korovushkin A.A. [Association of cow fertility with a number of diseases]. *Zootekhnika – Zootechnics.* 2004, 6: 25-27.
16. Korovushkin A.A. [The relationship of reproductive functions with the disease of cattle leukemia]. *Materialy sibirskoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoi konferencii «Aktual'nye voprosy veterinarnoj mediciny»* (Mat. Siberian Intern. Scientific and Practical Conf.: Topical issues of veterinary medicine). Ch.1. Novosibirsk, 2004. P. 198-200.
17. Kovtunen A.Yu. [Biochemical parameters of blood during adaptation to low temperatures]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya - Modern problems of science and education.* 2012, 6: 568 p.
18. Kukhareno N.S., Fedorova A.O. [The impact of long-term transportation on the dairy productivity of cows]. In: *Materialy vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii «Agropromyshlennyyi kompleks: problemy i perspektivy razvitiya* (Mat. Sci. Pract. Conf.: Agroindustrial Complex: Problems and Development Prospects). Ch.1. Blagoveshensk, 2018. P. 269-272.

19. Kurdeko A.P., Bogomol'ceva M.V., Bogomol'cev A.V. *Stress : diagnostika, lechenie, profilaktika* (Stress: diagnosis, treatment, prevention). Vitebsk: VGAVM, 2017. 24 p.
20. Mokhov B.P., Shabalina E.P. [Influence of heredity and ecogenesis on adaptation and milk production 'of cows.]. *Vestnik Ul'yanovskoi sel'skokhozyaistvennoi akademii – Reports of Ul'yanovsk Agricultural Academy*. 2011. 2: 90-96.
21. Nefedova S.A., Korovushkin A.A. [Biotechnological factors of regulation of compensatory and adaptive reactions of resistance formation in animals] *Sbornik nauchnykh trudov Ryazanskoi GSKhA - Collection of scientific papers of Ryazan State Agricultural Academy*. Rjazan', 2004. P. 351-352.
22. Nefedova S.A., Korovushkin A.A., Shashurina E.A. [Adaptive capabilities of black-and-white heifers under the influence of stress factors]. *Sbornik nauchnykh trudov Ryazanskoi GSKhA - Collection of scientific papers of Ryazan State Agricultural Academy*. Rjazan', 2004. P. 356-358.
23. Nefedova S.A., Korovushkin A.A., Shashurina E.A., Ivanov E.S. [Reproductive functions and phenotypic markers of animal resistance to diseases in the aspect of adaptability to environmental conditions. Formation of immunogenetic markers of animal resistance to various diseases]. In: *Ekologicheskaya adaptivnost', stressoustoichivost' i rezistentnost' zhivotnykh* (Environmental adaptability, stress toleraqa nce and resistance of animals). Ryazan: State Agrotechnical University, 2012. P. 91-101.
24. Ovodkov Ju.F. [Ryazan region]. *Molochnaja promyshlennost' - Dairy industry*. 2012, 3: 69-71.
25. Rodionov G., Kapel'nitskaya E. [Assessment of the adaptive abilities of livestock by antigenic blood factors]. *Zootekhniya - Zootechnics*. 2002, 7: 20-22.
26. Ryzhkova G.F., Evglevskij A.A., Evglevskaja E.P., Minenkov N.A. [Redistribution of electrolytes between erythrocytes and blood plasma of cows in violation of acid-base balance (acidosis of the rumen)]. *Vestnik Kurskoi gosudarstvennoi sel'skokhozyaistvennoi akademii - Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy*. 2018, 4: 136-139.
27. Tkach E.F. [Blood composition and its relation to the milk productivity of cows]. In: *Tekhnologiya virobnitstva i pererobki produktsii tvarinnitstva - Technology of production and processing of products*. 2012, 8. P. 77-79.

DOI: 0.25687/1996-6733.prodanimbiol.2021.1.65-74

Physiological and productive status of Jersey cows in the process of adaptation after long transport stress

Chirikhina V.A., Korovushkin A.A.

Kostychev State Agrotechnological University, Ryazan, Russian Federation

ABSTRACT. The aim was to study the physiological and productive parameters of first-calving Jersey cows during the period of acclimatization and adaptation after transport stress during transportation in January 2014 from the USA, Pennsylvania. During the first year of the stay of cows in Ryazan oblast, calving losses were 13% (6% of abortions and 8% of stillborn calves). In cows that experienced transport stress during pregnancy, there was an increased content in the blood plasma of ketone bodies, inorganic phosphorus, total protein, albumin, and a decrease in the content of reserve alkali and total calcium. By the beginning of autumn, the biochemical parameters of the blood were practically normalized, although the concentration of albumin remained below normal. During the adaptation period (by the end of 2014), the service period for Jersey cows was 24.5 days longer ($P<0.05$), the inter-calving interval was 23.7 days longer ($P<0.05$), age of first calving by 3.6 months more than local Black-and-White cows. Concluded that for first-calving cows of the Jersey breed, to restore the physiological state for acclimatization and adaptation after long-term transportation, at least 6 months are required.

Keywords: first-calving cows, Jersey breed, transport stress, adaptation, reproductive ability, blood biochemical parameters, milk productivity

Problemy biologii produktivnykh zhivotnykh - Problems of Productive Animal Biology, 2021, 1: 65-74

Поступило в редакцию: 17.12.2020

Получено после доработки: 04.03.2021

Чирихина Виктория Александровна, асп., тел. 8(962)391-79-32; viktormya@inbox.ru.

Коровушкин Алексей Александрович, д.б.н., проф., тел. 8(920)958-41-74; korovuschkin@mail.ru.