

ИЗУЧЕНИЕ СВЯЗИ ТИПА ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ С МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТЬЮ КОРОВ

В.Т. Головань, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Д.В. Оsepчук, доктор сельскохозяйственных наук

Д.А. Юрин, кандидат сельскохозяйственных наук

Н.В. Агаркова, аспирант

Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии, Краснодар, пгт. Знаменский, Российская Федерация

E-mail: 4806144@mail.ru

Ключевые слова: коровы, доение, высшая нервная деятельность, молочная продуктивность, лактация, состав молока.

Реферат. Целью представленных исследований было изучение влияния типа высшей нервной деятельности (ВНД) на секрецию органических компонентов молока в различных условиях доения. Исследования проведены в два периода. Первый период являлся стандартным, а во втором был условный раздражитель: присутствие постороннего лица. Коров черно-пестрой породы отнесли к четырем типам ВНД: 1-й тип – сильный, уравновешенный; 2-й – сильный, неуравновешенный; 3-й – сильный, инертный; 4-й – слабый, тормозной. В первый период у коров 2-го типа было отмечено достоверное снижение количества молока, жира и глюкозы, но массовая доля белка в молоке имела тенденцию к увеличению отдельно за каждую дойку на 0,22 %. Коэффициент отношения массовой доли белка к проценту лактозы за две дойки был достоверно выше на 0,06 по отношению к 1-му типу. У 3-го типа в целом за две дойки было отмечено увеличение лактозы на 13,3 г, жира – на 7,0 г, в отличие от показателей первого типа. Животные четвертого типа имели тенденцию к снижению секреции молока до 18,3 %. Массовая доля в молоке жира была ниже до 0,53 % ($P < 0,05$) и белка до 0,28 %, а доля лактозы в молоке, наоборот, была стабильно выше в обе дойки на 0,25–0,26 % ($P < 0,05$). Во второй период (с условным раздражителем) у коров второй группы была отмечена положительная динамика к увеличению массовой доли белка с утра при машинном удое на 0,26 % ($P < 0,05$), при ручной дойке – на 0,32 % ($P < 0,05$) по отношению к первой группе. Массовая доля жира при машинной и ручной дойке у животных второго типа имела тенденцию к снижению. В третьей группе показатели жира в молоке первых струек утром были выше на 0,99 % ($P < 0,05$), белка – на 0,33 %, лактозы – на 0,09 % по отношению к первому типу. У коров со слабой, тормозной нервной системой влияние условного раздражителя способствовало снижению коэффициентов отношений массовой доли в молоке жира и белка к лактозе до 0,14 и 0,09 по сравнению с коровами 1-го типа.

STUDYING THE RELATIONSHIP OF THE TYPE OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY WITH THE MILK PRODUCTIVITY OF COWS

V.T. Golovan, Doctor of Agricultural Sciences, professor

D.V. Osepchuk, Doctor of Agricultural Sciences

D.A. Yurin, PhD Agr. Sci.

N.V. Agarkova, PhD student

Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Science, Krasnodar, pgt. Znamenskiy, Russiya

E-mail: 4806144@mail.ru

Keywords: cows, milking, higher nervous activity, milk productivity, lactation, milk composition.

Abstract. The purpose of the presented research was to study the influence of the type of higher nervous activity (HNA) on the secretion of organic components of milk in various milking conditions. The studies were carried out in 2 periods. The first period was standard, and in the second there was a conditioned stimulus - the presence of an outsider. Black-and-white cows were assigned to four types of higher nervous activity: type 1 - strong, balanced; type 2 - strong, unbalanced; 3 - strong, inert; 4 - weak, inhibitory. In the first period, type 2 cows showed a significant decrease in the amount of milk, fat and glucose, but the mass fraction of protein in milk tended to increase separately for each milking by 0.22 %. The ratio of the mass fraction of protein to the

percentage of lactose for two milkings was significantly higher by 0.06, in relation to type 1. In type 3, in general, for two milkings, an increase in lactose by 13.3 g, fat - by 7.0 g was noted, in contrast to the indicators of the first type. Animals of the fourth type tended to reduce milk secretion to 18.3 %. Also, the mass fraction of fat in milk was lower to 0.53 % ($P < 0.05$) and protein to 0.28 %, and the proportion of lactose in milk, on the contrary, was consistently higher in both milkings by 0.25-0.26 % ($P < 0.05$). In the second period (with a conditioned stimulus), cows of the second group showed a positive trend towards an increase in the mass fraction of protein in the morning with machine milking by 0.26 % ($P < 0.05$), and with manual milking by 0.32 % ($P < 0.05$), in relation to the first group. The mass fraction of fat during machine and manual milking in animals of the second type tended to decrease. In the third group, the indicators of milk of the first streams in the morning were higher by 0.99 % ($P < 0.05$) - fat, by 0.33 % - protein, by 0.09 % - lactose, in relation to the first type of higher nervous activity. In cows with a weak, inhibitory nervous system, the influence of the conditioned stimulus contributed to a decrease in the ratios of the mass fraction of fat and protein in milk to lactose to 0.14 and 0.09, compared with type 1 cows.

В ходе синтетической деятельности молочной железы происходит инактивация гормонов. Снижение их концентрации в крови воспринимается различными рецепторами. В ответ на это центральная нервная система стимулирует секрецию нового количества гормонов, обеспечивающих синтез молока на высоком уровне.

Так, было установлено, что сосание резко снижает содержание пролактина в гипофизе животных, дегрануляцию ацидофильных клеток аденогипофиза, гипертрофию аппарата Гольджи, а, как известно, именно ацидофильные клетки секретируют пролактин [1, 2].

Чувствительные импульсы с молочной железы, вызванные доением или сосанием, стимулируют не только секрецию пролактина, но и тиреотропного гормона, изменяют секрецию гонадотропинов. Имеются данные об изменении секреции адренокортикотропного гормона (АКТГ) и саматотрофного гормона под воздействием импульсов от молочной железы. В подтверждение этому можно привести опыты, в которых массажем вымени вызывали рост молочной железы и секрецию молока у нелактирующих животных, а также усиление молокообразования у лактирующих. Показана рефлекторная связь между молочной железой, пищеварительной, дыхательной и сердечно-сосудистой системами организма, а также половыми органами. Поэтому под воздействием стимулов доения происходят глубокие перестройки в организме. Раздражением рецепторов вымени у животных можно вызвать непрерывную секрецию молока [3–5].

Доказано, что раздражение рецепторов вымени вызывает усиленный приток к нему крови. Это способствует молоковыведению и стимулирует секреторный процесс в результате увеличения поступления предшественников молока и гормонов. Синтетическая деятель-

ность молочной железы также тесно связана с ее моторной функцией.

Таким образом, под воздействием чувствительных импульсов от молочной железы происходит многосторонняя перестройка не только гормонообразовательной деятельности гипофиза, но и других внутренних органов, тесно связанных с функцией молочной железы [6, 7].

Большую ценность для физиологии лактации представляет информация о влиянии высших отделов головного мозга на регуляцию секреции молока. В опытах показано это при изменении функционального состояния коры больших полушарий. В особенности при столкновении корковых процессов возбуждения и торможения наблюдаются значительные изменения секреции молока и молочного жира [8, 9].

Под регуляцией понимается непрерывный физиологический процесс, обеспечивающий приспособление молочной железы, как исполнительного органа, и всего организма животного к выполнению функции образования, накопления и выведения молока в условиях непрерывно изменяющейся внешней и внутренней среды. Эта регуляция протекает в виде рефлекторных актов. В основе рефлекса лежит рефлекторная дуга. Начальным этапом рефлекса служит нервный импульс с рецептора, трансформирующего энергию механических, химических и других раздражителей. Нервный импульс достигает регулирующих центров, от которых исходят соответствующие реакции. Причем и афферентное звено, и эфферентное звено могут быть представлены нервным и нервно-гуморальным путем. Рефлекс зависит не только от силы и характера раздражителя, но и от состояния структурных элементов рефлекторной дуги [10–12].

Высшим отделом регуляции функции молочной железы является кора головного мозга.

Последняя через подкорковые, стволовые образования мозга, гипоталамус и другие звенья регулирует секреторную функцию молочной железы.

Импульсы от рецепторов вымени адресуются не только лактационному центру, но и центрам, которые регулируют функции эндокринной, пищеварительной, дыхательной, сердечно-сосудистой и других систем организма. Поэтому первоначальный нервный импульс от молочной железы как бы превращается в залп импульсов, оказывающий мощное воздействие на весь организм.

В процессе рефлекторной регуляции лактации важное место принадлежит гуморальным веществам. Введение экстракта задней доли гипофиза приводит к выделению молока. Этот эффект обусловлен действием гормона окситоцина, который выделяется в обычных условиях в ответ на стимулы сосания и доения.

Нервно-гормональная природа рефлекса молокоотдачи у разных типов высшей нервной деятельности (ВНД) приводит к четкой синхронности молоковыведения из четвертей, поэтому изучение рефлекса молокоотдачи по одной четверти вымени характеризует молокоотдачу в целом [13–15].

Целью проведенного опыта было изучение влияния типа ВНД на секрецию органических компонентов молока в различных условиях доения.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Опыт проведен на 37 коровах-первотелках черно-пестрой породы. У всех животных определяли типы ВНД по методу условных рефлексов на пищевые раздражители. Коров в первой половине лактации распределили по группам в соответствии с типом ВНД. К 1-му типу ВНД (сильный, уравновешенный, подвижный) отнесено 9 голов, ко 2-му (сильный, неуравновешенный) – 8 голов, к 3-му (сильный, инертный) – 11 голов и к 4-му (слабый, тормозной) – 9, т.е. коров разных типов было примерно равное количество. Первая группа 1-го типа была контрольной.

Коров кормили по зоотехническим нормам, содержали привязно в коровниках на двести голов, доили 3 раза в сутки с интервалом 12,6 и 6 ч. Животные принадлежали ОПХ «Рассвет» ФГБНУ КНЦЗВ, г. Краснодар.

Схема опыта дана в табл. 1.

Таблица 1

Схема опыта по изучению влияния типа ВНД коров на секрецию молока под влиянием раздражителей
Scheme of the experiment to study the influence of the type of high nervous activity of cows on milk secretion under the influence of irritants

Период опыта	Продолжительность периода, дней	Технология доения	Раздражитель	
			условный	безусловный
1	10	Стандартная	–	–
2	5	Стандартная	Присутствие постороннего лица	–

В первом периоде определялось количество молока и его химический состав в течение 10 дней в стандартных условиях. В последующий период проводился порционный анализ состава разового удоя: первых струек молока, молока машинного удоя и молока, полученного при ручном удое, выполняемом после машинного доения и съема доильного аппарата. Причем в ручном удое надаивалась лишь порция молока в 20 ± 5 г равномерно со всех четвертей.

Во втором периоде воздействовали на коров условным раздражителем: присутствием постороннего человека (экспериментатора).

Было изучено влияние воздействия нервной системы коров на концентрацию в молоке лактозы, жира и белка. При этом учитывали, что как пластическое вещество самое большое значение для построения тела теленка имеет белок, затем жир и углевод лактоза. Как источник энергии на первом месте стоит жир, за ним следует лактоза и затем белок. По легкости усвоения на первом месте находится лактоза, затем жир, затем белок. При потреблении равного количества молока, различающегося по составу питательных веществ, потомство животных разных типов оказывается в неодина-

ковых условиях. Больше пластических веществ и энергии будут получать вскармливаемые молоком с повышенным отношением белка к лактозе и жира к лактозе. Поэтому для удобства отражения этого явления нами предлагается единица измерения: коэффициент отношения концентрации в молоке белка к концентрации лактозы, или белково-лактозный коэффициент $K_{б/л}$ и коэффициент отношения концентрации жира в молоке к концентрации лактозы, или жиролактозный коэффициент $K_{ж/л}$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

У коров с 1-м типом ВНД в стандартных условиях коэффициент отношения массовой доли жира к лактозе был равен утром $0,68 \pm 0,04$, а в обед – $0,91 \pm 0,06$; соответственно белка к лактозе: $0,75 \pm 0,03$ и $0,85 \pm 0,03$.

В первом периоде опыта при стандартной технологии доения коровы 1-го типа ВНД были на $114,6 \pm 12,4$ дне лактации. Стадия лактации в опытных группах практически не различалась.

Показатели, характеризующие функцию молочной железы в утреннюю и обеденную

дойки, у них были соответственно следующие: количество секретированного молока $8,88 \pm 0,48$ и $5,42 \pm 0,36$ кг; массовая доля в молоке: жира $3,06 \pm 0,20$ и $4,06 \pm 0,18$ %; белка $3,36 \pm 0,12$ и $3,41 \pm 0,11$ % и лактозы $4,52 \pm 0,12$ %.

С целью усиления контрастности и достоверности анализа, выявления отличительных особенностей в секреции молока различных типов ВНД проведено сопоставление с 1-м типом ВНД, а не со средними показателями по выборке, так как в последнем случае происходило бы нивелирование различий за счет включения в средние данные цифр типа, с которым проводится сравнение.

Главными особенностями у коров 2-го типа ВНД было то, что количество секретированного молока, жира и лактозы достоверно ниже в утреннюю дойку. Это составляет в относительном выражении 15,8–15,9 %. В абсолютном выражении количество молока ниже на 1,42 кг, жира – на 42,7 г, белка – на 25,4 г и лактозы – на 63,3 г. В обеденную дойку имеется тенденция в их отставании, как и в целом за две дойки до 13,3 % относительно животных 1-го типа ВНД (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика состава молока и его органических компонентов в стандартных условиях доения, $\pm$ разность с 1-м типом ВНД в абсолютном выражении (1-й период опыта)
Characteristics of the composition of milk and its organic components under standard milking conditions, $\pm$ difference with the 1st type of VND in absolute terms (1st period of the experiment)

Показатель	Тип ВНД								
	2-й			3-й			4-й		
	Доение: У – утро, О – обед								
	У	О	У+О	У	О	У+О	У	О	У+О
Количество									
Молоко, кг	-1,42 ^а	-0,66	-0,95	-0,02	+0,10	+0,11	-0,68	-0,99	-0,84
Жир, г	-42,7 ^а	-18,4	-29,6	-20,5	+34,5	+7,0	-54,0 ^а	-59,9 ^б	-57,0 ^б
Белок, г	-25,4	-38,1	-28,3	-9,6	-38,9	-18,7	-41,3	-62,6 ^б	-51,9 ^а
Лактоза, г	-63,3 ^а	-18,5	-37,2	+12,4	+7,2	+13,3	-12,6	-33,6	-23,1
Массовая доля в молоке, %									
Жир	+0,05	-0,03	-0,02	-0,12	+0,36	+0,09	-0,37	-0,53 ^б	-0,45 ^а
Белок	+0,30	+0,14	+0,22 ^а	-0,01	-0,16	-0,08	-0,28 ^а	-0,21	-0,24
Лактоза	+0,02	-0,15	-0,06	+0,15	+0,07	+0,11	+0,25 ^а	+0,26 ^а	+0,25 ^б
Коэффициент отношения массовой доли в молоке									
Жи́ра к лактозе	+0,01	+0,02	+0,01	-0,05	+0,05	+0,04	-0,11 ^а	-0,17 ^б	-0,14 ^б
Бе́лка к лактозе	+0,06	+0,05	+0,06 ^а	-0,02	-0,05	-0,04	-0,10 ^б	-0,09 ^б	-0,09 ^б

Примечание: ^а – при $P < 0,05$, ^б – при $P < 0,01$.

Массовая доля белка в молоке у коров этого типа имела тенденцию к увеличению отдельно за каждую дойку и достоверное различие за две дойки вместе на 0,22 %. Достоверно выше был коэффициент отношения массовой доли белка к проценту лактозы за две дойки на 0,06.

У коров 3-го типа ВНД, по сравнению с аналогичными показателями коров 1-го типа ВНД, отмечены лишь слабые стабильные тенденции в увеличении массовой доли лактозы в молоке до 0,15 % и уменьшение содержания белка, как и коэффициента отношения белка к лактозе (особенно в обед) до 0,05 % ($P < 0,10$).

У коров 4-го типа ВНД наблюдалась тенденция или достоверное понижение утром и в обед секреции молока до 18,3 %, жира и белка – до 30,6 %. У этих животных, по сравнению с животными 1-го типа ВНД, была ниже массовая доля в молоке жира до 0,53 % ($P < 0,05$) и белка до 0,28 %, а лактоза в молоке, наоборот, была стабильно выше в обе дойки на 0,25–0,26 % ($P < 0,05$).

Коэффициенты отношения массовой доли в молоке жира и белка к лактозе были как отдельно, так и вместе по двум дойкам существенно ниже у коров 4-го типа ВНД соответственно до 0,14 и 0,09 по сравнению с коровами 1-го типа.

Таким образом, количество основных компонентов молока, их концентрация и взаимоотношения в обычных условиях связаны с типом ВНД. В стандартных условиях доения коровы 1-го типа ВНД превосходили животных 2-го типа по количеству секретированного молока, жира и лактозы в утреннюю дойку на 15,7–16,0 %, коров 4-го типа по количеству жира и белка за утреннюю и обеденную дойки на 20,1–23,2 % и в массовой доле жира на 0,45 %, белка на 0,24 %, но имели меньшую массовую долю лактозы в секрете на 0,25 % от коров 4-го типа.

Коровы 2-го типа имели выше белково-лактозный коэффициент на 0,06 %, а 4-го типа имели ниже в среднем по двум дойкам жиролактозный и белково-лактозный коэффициенты на 0,09–0,14 по сравнению с коровами 1-го типа. В этом опыте замечены тенденции, но досто-

верной разницы между животными 1-го и 3-го типа ВНД в секреторной функции молочной железы не обнаружено.

Во 2-й период опыта изучали секрецию молока при доении с условным раздражителем (присутствие постороннего лица), которым был экспериментатор. Технология доения отличалась от обычной еще и тем, что для анализа отбирались пробы молока первых струек (1-я порция), машинного удоя (2-я порция) и ограниченной (20 ± 5 г) порции молока, надаиваемой вручную после съема доильного аппарата, именуемой «ручным додоем» (3-я порция).

Первая порция молока получалась до рефлекса молокоотдачи, вторая – в условиях продолжительного действия этого рефлекса и третья порция – при заключительной его стадии. Проявление рефлекса молокоотдачи зависит от типа нервной системы, а с его характеристикой связан состав молока. У коров 1-го типа ВНД представлены средние показатели на 132 ± 19 дней лактации. У коров других типов стадия лактации была практически такой же. Коровы 1-го типа секретировали больше молока машинного удоя на 10–20,6 %, жира на 7,7–23 %, белка на 10,6–19,6 % и лактозы на 12,1–23,4 % по сравнению с другими типами ВНД. Они имели молоко машинного удоя с массовой долей жира и лактозы на уровне или выше, чем у животных других типов ВНД, и такой же массовой доли белка относительно 4-го типа ВНД (табл. 3).

У коров 1-го типа ВНД от 1-й до 3-й порции молока растет процент жира от 1,22 до 8,17 утром и с 2,05 до 7,35 в обед. Концентрации белка и лактозы более стабильны. У коров 1-го типа ВНД молоко первых струек характеризуется низким коэффициентом отношения массовой доли жира к лактозе: утром $0,26 \pm 0,03$, в обед $0,46 \pm 0,07$. Этот показатель по молоку машинного удоя возрастает соответственно до $0,74 \pm 0,04$ и $0,86 \pm 0,05$, а в ручном додое до $1,77 \pm 0,11$ и $1,58 \pm 0,21$. Коэффициент отношения массовой доли в молоке белка к лактозе более стабилен. В изучаемых порциях, как утром, так и в обед, он колеблется в ограниченных пределах: от 0,74 до 0,78.

Таблица 3

Характеристика молока и его органических компонентов при доении коров в присутствии постороннего лица (2-й период опыта)
Characteristics of milk and its organic components when milking cows in the presence of an outsider (2nd period of the experiment)

Показатель	Тип ВНД							
	1-й		2-й		3-й		4-й	
	M±m		± разность с 1-м типом					
	Доение: У – утро, О – обед							
	У	О	У	О	У	О	У	О
Молоко первых струек (1-я порция). Массовая доля, %								
Жир	1,22±0,12	2,05±0,37	+0,13	+0,99 ^a	+0,11	+1,34 ^a	-0,04	+0,84 ^a
Белок	3,57±0,05	3,25±0,17	+0,26 ^a	+0,33	+0,04	+0,15	-0,26 ^a	0
Лактоза	4,70±0,06	4,28±0,12	-0,27 ^a	-0,71	+0,09	-0,75	+0,02	-0,92
Отношение концентрации в молоке								
Жи́ра к лак-тозе	0,26±0,03	0,46±0,07	+0,05	+0,28 ^a	+0,02	+0,29 ^a	-0,05	+0,10
Бе́лка к лак-тозе	0,76±0,03	0,74±0,07	+0,11 ^a	+0,13 ^a	-0,01	+0,01	-0,10 ^b	-0,07
Молоко машинного удоя (2-я порция). Количество								
Молоко, кг	8,69±0,29	5,0±0,33	-1,65 ^b	-0,71	-1,79 ^a	-0,75	-0,89	-0,57
Жир, г	308,0±16	207,4±13	-70,8 ^b	-32,4	-62,1 ^a	-16,0	-83,3 ^b	-30,6
Белок, г	310,0±5,7	181,0±11,3	-42,0 ^a	-22,5 ^a	-32,8 ^a	-35,4 ^a	-62,0 ^a	-30,0 ^a
Лактоза, г	414,0±12,3	226,0±20,6	-96,9 ^b	-27,3	-66,3 ^a	+42,0	-84,2 ^a	-51,0
Молоко машинного удоя								
Массовая доля, %								
Жир	3,55±0,18	4,17±0,24	-0,15	-0,20	-0,22 ^a	-0,06	-0,65 ^b	-0,22
Белок	3,57±0,07	3,62±0,07	+0,26 ^a	+0,09	+0,02	-0,14	-0,28 ^a	-0,26 ^a
Лактоза	4,77±0,22	4,58±0,09	-0,26 ^b	-0,44 ^b	-0,10 ^a	-0,14	-0,04	-0,16
Отношение концентрации в молоке								
Жи́ра к лак-тозе	0,74±0,04	0,86±0,05	+0,01	+0,04	-0,03	+0,01	-0,16 ^b	-0,12 ^b
Бе́лка к лак-тозе	0,75±0,03	0,75±0,03	+0,10 ^b	+0,10 ^b	+0,02	-0,01	-0,11 ^b	-0,08 ^b
Молоко ручного додоя (3-я порция)								
Массовая доля, %								
Жир	8,17±0,61	7,35±0,93	-0,16	-0,43	-0,90	-0,66	-1,14	-0,99
Белок	3,55±0,12	3,62±0,09	+0,32 ^a	+0,07	+0,10	+0,14	+0,05	-0,21 ^a
Лактоза	4,60±0,12	4,50±0,08	-0,18 ^a	-0,32 ^a	-0,13	-0,09	-0,16	+0,02
Отношение концентрации в молоке								
Жи́ра к лак-тозе	1,77±0,11	1,58±0,21	+0,06	+0,02	-0,15	-0,11	-0,47	-0,53 ^a
Бе́лка к лак-тозе	0,77±0,04	0,78±0,03	+0,11 ^a	+0,08 ^a	+0,01	-0,01	+0,01	-0,04

Примечание: ^a – при P < 0,05, ^b – при P < 0,01.

У коров 1-го типа ВНД от 1-й до 3-й порции молока растет процент жира от 1,22 до 8,17 утром и с 2,05 до 7,35 в обед. Концентрации белка и лактозы более стабильны. У коров 1-го типа ВНД молоко первых струек характеризуется низким коэффициентом отношения массовой доли жира к лактозе: утром $0,26 \pm 0,03$, в обед $0,46 \pm 0,07$. Этот показатель по молоку машинного удоя возрастает соответственно до $0,74 \pm 0,04$ и $0,86 \pm 0,05$, а в ручном додое до $1,77 \pm 0,11$ и $1,58 \pm 0,21$. Коэффициент отношения массовой доли в молоке белка к лактозе более стабилен. В изучаемых порциях, как утром, так и в обед, он колеблется в ограниченных пределах: от 0,74 до 0,78.

У коров 2-го типа ВНД в молоке первых струек имеется тенденция или достоверное увеличение как утром, так и в обед массовой доли жира до 0,99 % ($P < 0,05$), белка – до 0,33 % и, наоборот, уменьшение до 0,71 % массовой доли лактозы по сравнению с 1-м типом. Поэтому по молоку первых струек коэффициент отношения массовой доли жира к лактозе выше на 0,28 ($P < 0,05$), а белка – на 0,11–0,13 ($P < 0,05$). Коровы 2-го типа ВНД по количеству синтезированного молока, жира, белка и лактозы второй порции имеют тенденцию или достоверно уступают животным 1-го типа на 12,1–23 %, особенно в утреннее доение ($P < 0,05$).

У коров 2-го типа ВНД в молоке машинного удоя и ручного додоя особенно в утреннюю дойку была выше массовая доля белка до 0,26–0,32 % ($P < 0,05$) и, наоборот, значительно ниже – до 0,44 % ($P < 0,05$) лактозы. Молоко 2-й и 3-й порции характеризуется повышенным коэффициентом отношения массовой доли белка к лактозе на 0,08–0,11 ($P < 0,05$) по сравнению с 1-м типом ВНД.

Коровы 3-го типа ВНД характеризуются в машинном удое пониженным уровнем секреции молока, жира, белка и лактозы по сравнению с животными 1-го типа ВНД (на 7,7–20,2 %). Особенно это проявляется в утреннюю дойку. В обеденную дойку у них наблюдалось увеличение жирности молока первых струек на 1,34 % в абсолютном выражении, как и коэффициента отношения массовой доли жира к лактозе до 0,29 ($P < 0,05$). Другие показатели изменялись незначительно относительно 1-го типа ВНД.

Коровы 4-го типа ВНД отличались от животных 1-го типа машинным додоем с пониженным уровнем секреции жира, белка и лактозы, особенно в утреннюю дойку: от 10,2 до 27,0 %. Молоко первых струек характеризуется пониженной массовой долей белка в утреннюю дойку (до 0,25 %), отношением ее к массовой доле лактозы (до 0,10 %) и несколько повышенной массовой долей жира, особенно в обеденную дойку. В машинном удое у этих животных были ниже массовые доли: жира до 0,65 % и белка до 0,28 % ($P < 0,05$) в абсолютном выражении, жиролактозный и белково-лактозный коэффициенты в утреннюю и обеденную дойки были также ниже до 0,16 ($P < 0,01$) относительно 1-го типа ВНД.

Молоко третьей порции у коров 4-го типа характеризуется пониженным коэффициентом отношения массовой доли жира к лактозе (до 0,53 при $P < 0,05$), по сравнению с 1-м типом ВНД.

ВЫВОДЫ

На основании экспериментов, выполненных в серии опытов, мы пришли к ряду общих выводов:

1. В стандартных условиях доения коровы 1-го типа ВНД превосходили животных 2-го типа по количеству секретированного молока, жира и лактозы в утреннюю дойку на 15,7–16,0 %, коров 4-го типа по количеству жира и белка за утреннюю и обеденную дойки на 20,1–23,2 % и в массовой доле жира на 0,45 %, белка – на 0,24 %, но имели меньшую массовую долю лактозы в секрете на 0,25 % по сравнению с коврами 4-го типа.

2. При доении с условным раздражителем коровы 1-го типа секретировали больше молока машинного удоя на 10–20,6 %, жира – на 7,7–23 %, белка – на 10,6–19,6 % и лактозы – на 12,1–23,4 % по сравнению с другими типами ВНД. Они имели молоко машинного удоя с массовой долей жира и лактозы на уровне или выше, чем у животных других типов ВНД, и такой же массовой долей белка относительно 4-го типа ВНД.

3. В эксперименте на племенной ферме нами обнаружено примерно равное количество всех четырех типов ВНД среди коров. Следо-

вательно, передача типов ВНД в потомстве не привела к преимущественному представителству 1-го типа на предприятии: все типы присутствуют.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Молочная продуктивность коров красно-пестрой породы с разным продуктивным использованием / А.И. Голубков, Л.В. Ефимова, А.А. Голубков [и др.] // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 4. – С. 97–104.
2. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учеб. пособие / А.Е. Болгов, Е.П. Карманова, И.А. Хакана, М.Э. Хуобонен. – М.: Лань, 2010. – 896 с.
3. Полянцев Н.И. Воспроизводство в промышленном животноводстве. – М.: Росагропромиздат, 2012. – 240 с.
4. Consistency of temperament traits and their relationships with milk yield in lactating primiparous F1 Holstein / M.G. Marçal-Pedroza, M.M. Campos, L.G.R. Pereira [et al.] // *Gyr cows. Applied Animal Behaviour Science*. – 2020. – N 222. – P. 104881. – DOI: 10.1016/j.applanim.2019.104881.
5. Головань В.Т., Юрин Д.А. Влияние типов высшей нервной деятельности коров на процесс молокоотдачи // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 162–165.
6. Effects of temperament on body parameters, ovarian structures and inflammatory response in grazing Nellore cows following fixed-time artificial insemination / M. Vedovatto, F.J.C. Faria, D.S. Costa [et al.] // *Journal of Veterinary*. – 2021. – P. 50–54. – DOI: 10.1016/j.jveb.2021.03.005.
7. Кравайнис Ю. Эффективность использования коров с разными типами высшей нервной деятельности // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 34–35.
8. Смирнов А.Д., Вальковская Н.В. Взаимосвязь типа высшей нервной деятельности с молочной продуктивностью коров холмогорской породы // Молочнохозяйственный вестник. – 2017. – № 2 (26). – С. 60–65.
9. Левина Г., Артюх В., Сидельникова В. Типы высшей нервной деятельности коров как фактор формирования высокопродуктивных стад // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – № 1. – С. 13–15.
10. Вальковская Н.В. Связь типа высшей нервной деятельности с молочной продуктивностью коров // Главный зоотехник. – 2017. – № 10. – С. 50–55.
11. Effects of milking temperament of dairy cows on production and reproduction efficiency under tied stall housing / M. Mincu, D. Gavojdian, I. Nicolae [et al.] // *Journal of Veterinary Behavior*. – 2021. – N 44. – P. 12–17. – DOI: 10.1016/j.jveb.2021.05.010.
12. Загидуллин Л.Р. Поведенческая активность коров в условиях роботизированного доения и ее связь с молочной продуктивностью // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 8. – С. 10–12.
13. Bach A.L. Changes in milk production and estimated income over feed cost of group-housed dairy cows when moved between pens // *Journal of Dairy Science*. – 2022. – P. 22875. – DOI: org/10.3168/jds.2022–22875.
14. Головань В.Т., Юрин Д.А. Изучение взаимосвязи типа высшей нервной деятельности и продуктивности коров // Сборник научных трудов Краснодарского научного центра по зоотехнии и ветеринарии. – 2022. – Т. 11, № 2. – С. 47–51.
15. Кобцев М.Ф. Практикум по скотоводству и технологии производства молока и говядины: учеб. пособие. / – М.: Лань, 2016. – 192 с.

REFERENCES

1. Golubkov A.I., Efimova L.V., Golubkov A.A., Ermolaev S.V., Sazonova N.M., *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*, 2022, № 4, pp. 97–104. (In Russ.)
2. Bolgov A.E., Karmanova E.P., Hakana I.A., Huobonen M.E., *Povyshenie vosproizvoditel'noj sposobnosti molochnyh korov* (Increasing the reproductive capacity of dairy cows), Moscow: Lan', 2010, 896 p.
3. Polyancev N.I., *Vosпроизводство v promyshlennom zhivotnovodstve* (Reproduction in industrial livestock farming), Moscow: Rosagropromizdat, 2012, 240 p.

4. Marçal-Pedroza M.G., Campos M.M., Pereira L.G.R. [et al.], Consistency of temperament traits and their relationships with milk yield in lactating primiparous F1 Holstein, *Gyr cows*. *Applied Animal Behaviour Science*, 2020, No. 222, pp. 104881, DOI: 10.1016/j.applanim.2019.104881.
5. Golovan' V.T., YUrin D.A., *Mezhdunarodnyj vestnik veterinarii*, 2022, No. 1, pp. 162–165. (In Russ.)
6. Vedovatto M., Faria F.J.C., Costa D.S. [et al.], Effects of temperament on body parameters, ovarian structures and inflammatory response in grazing Nellore cows following fixed-time artificial insemination, *Journal of Veterinary*, 2021, No. 44, pp. 50–54, DOI: 10.1016/j.jveb.2021.03.005.
7. Kravajnis YU., *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2007, No. 3, pp. 34–35. (In Russ.)
8. Smirnov A.D., Val'kovskaya N.V., *Molochnohozyajstvennyj vestnik*, 2017, No. 2 (26), pp. 60–65. (In Russ.)
9. Levina G., Artyuh V., Sidel'nikova V., *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2011, No. 1, pp. 13–15. (In Russ.)
10. Val'kovskaya N.V., *Glavnyj zootekhnik*, 2017, No. 10, pp. 50–55. (In Russ.)
11. Mincu M., Gavojdian D., Nicolae I., Olteanu A., Vlagioiu C., Effects of milking temperament of dairy cows on production and reproduction efficiency under tied stall housing, *Journal of Veterinary Behavior*, 2021, No. 44, pp. 12–17, DOI: 10.1016/j.jveb.2021.05.010.
12. Zagidullin L.R., *Molochnoe i myasnoe skotovodstvo*, 2020, No. 8, pp. 10–12. (In Russ.)
13. Bach A.I., Changes in milk production and estimated income over feed cost of group-housed dairy cows when moved between pens, *Journal of Dairy Science*, 2023, pp. 22875, DOI: 10.3168/jds.2022-22875.
14. Golovan' V.T., YUrin D.A., *Sbornik nauchnyh trudov Krasnodarskogo nauchnogo centra po zootekhnii i veterinarii*, 2022, T. 11, No. 2, pp. 47–51. (In Russ.)
15. Kobcev M.F., *Praktikum po skotovodstvu i tekhnologii proizvodstva moloka i govyadiny* (Workshop on cattle breeding and milk and beef production technology), Moscow: Lan', 2016, 192 p.