

doi.org/10.31043/2410-2733-2021-3-59-65
УДК 619:615.357:636.22/.28

В. И. Еременко¹, О. Б. Сеин¹, К. А. Лещуков², Г. А. Горожанкина¹, А. Е. Сидоров¹

Состояние коры надпочечников у коров с разным уровнем продуктивности и их породной принадлежности

Аннотация.

Цель: изучение состояния и функциональных резервов коры надпочечников у коров с разным уровнем молочной продуктивности и их породной принадлежности.

Материалы и методы. В первом опыте объектом исследования были коровы голштинизированной черно-пестрой породы с высоким и относительно низким уровнем молочной продуктивности ($n=10$ в каждой группе). Второй опыт проведен на четырех породах лактирующих коров: голштинизированная черная-пестрая, красно-пестрая, монбельярды и джерси ($n=10$ в каждой группе). Кровь у животных отбирали из хвостовой вены 1 раз в месяц в течение лактации до утреннего кормления. В обоих опытах на третьем месяце лактации всем животным проводили двухкратную функциональную нагрузку АКТГ (доза — 0,5 ед/кг живой массы внутримышечно). По прошествии одного часа проводили отбор крови и делали повторную инъекцию адренокортикотропным гормоном в той же дозе. После второго введения АКТГ производили отбор крови через 1, 2 и 3 часа. Расчет индекса функциональной активности коры надпочечников проводили по формуле $ИАКН = K_2/K_1$, где K_1 — уровень кортизола через 1 час после первой нагрузки, K_2 — уровень кортизола после второй нагрузки АКТГ.

Результаты. В 1-ом опыте самых высоких значений уровень кортизола достигал на 3 месяце лактации. В высокопродуктивной группе уровень кортизола составил $86,1 \pm 5,3$ нмоль/л, а в низкопродуктивной группе — $74,5 \pm 5,7$ нмоль/л. На 8 месяце зафиксированы самые низкие значения уровня концентрации кортизола, с последующим повышением к 10 месяцу. Различия между группами на 2, 3 и 4 месяцах лактации отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). После проведения нагрузки АКТГ установлен индекс функциональной активности коры надпочечников (ИАКН): в первой высокопродуктивной группе он составил — 1,42, а во второй менее продуктивной группе он был ниже и составил — 1,04.

Во 2-ом опыте на пике лактации, который также соответствовал 3 месяцу, уровень концентрации кортизола увеличился у голштинизированной черно-пестрой породы, монбельярд, красно-пестрой и джерси до уровня $79,3 \pm 5,5$; $70,2 \pm 3,7$; $80,3 \pm 3,2$; $80,5 \pm 3,6$ нмоль/л, соответственно. На 8 месяце лактации этот показатель снизился с последующим повышением к 10-му месяцу. После установления ИАКН у голштинизированной черно-пестрой породы, монбельярд, красно-пестрой и джерси зафиксированы следующие показатели: 1,21; 1,24; 1,18 и 0,89, соответственно.

Заключение. Проведенные исследования свидетельствует о том, что во все периоды лактации относительно высокий уровень кортизола зафиксирован у коров с более высоким уровнем молочной продуктивности. При сравнении различных пород установлено, что предел функционирования надпочечников у коров породы джерси был реализован после первой функциональной нагрузки АКТГ, что дает основание считать ее менее стрессоустойчивой по отношению к породам голштинизированной черно-пестрой, красно-пестрой и монбельярдам.

Ключевые слова: голштинизированная черно-пестрая, красно-пестрая, джерси, монбельярд, адренокортикотропный гормон, кортизол, кора надпочечников, молочная продуктивность.

Авторы:

Еременко Виктор Иванович — доктор биологических наук, профессор, e-mail: erimenko@yandex.ru;

Сеин Олег Борисович — доктор биологических наук, профессор, e-mail: seinav@yandex.ru;

Лещуков Константин Александрович — доктор сельскохозяйственных наук, доцент, e-mail: Kostl77@mail.ru

Горожанкина Галина Александровна — аспирант;

Сидоров Александр Евгеньевич — аспирант.

¹ ФГБОУ ВО «Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И. И.Иванова», 305021, Россия, Курская область, г. Курск, ул. Карла Маркса, 70;

² ФГБОУ ВО «Орловский государственный аграрный университет», 302019, г. Орел, ул. Генерала Родина, д. 69.

Введение. На данном этапе развития животноводства ведение селекционной работы с крупным рогатым скотом с использованием только зоотехнических методов явно недостаточно [1]. В связи с этим необходим поиск физиологических методов оценки состояния организма животных. Значимое место в регуляции важнейших функций организма животных занимают надпочечники. Гормоны коры надпочечников обладают широким спектром действия на различные обменные процессы организма. Особую роль кора надпочечников играет при развитии стресса. Кортикоидная система обеспечивает адаптивную реакцию организма, которая подвержена действию не только внешней, но и внутренней среды и является генетически детерминированной. Из этого следует, что решающее значение в селекционной работе должно отводиться оценке степени стрессуемости животных разных пород [2, 3]. Поэтому направленная селекция на отбор стрессустойчивых пород скота позволит формировать высокопродуктивные молочные стада [4, 5, 6]. В связи с этим, учитывая особую роль коры надпочечников при оценке стрессоустойчивости животных, была поставлена **цель** — изучить состояние и функциональные резервы коры надпочечников у коров с разным уровнем молочной продуктивности и их породной принадлежности.

Материалы и методы. Первый опыт проведен на высокопродуктивных и относительно низкопродуктивных коровах голштинизированной черно-пестрой породы. В высокопродуктивной группе уровень молочной продуктивности за лактацию составил $9904,7 \pm 135$ кг, а в сравниваемой группе — $4482,5 \pm 102$ кг. Условия кормления и содержания в обеих группах были одинаковыми. В каждой группе было по 10 голов, которые внутри группы были аналогами по продуктивности. Второй научно-производственный опыт проведен на четырех породах лактирующих коров: голштинизирован-

ная черно-пестрая, красно-пестрая, монбельярды и джерси. В каждой группе было по 10 коров-аналогов по продуктивности. Средняя продуктивность за лактацию у коров голштинизированной черно-пестрой породы составляла $8515,9 \pm 149$ кг, у красно-пестрой породы — $7661,3 \pm 157,7$ кг, у монбельяров — $9853,5 \pm 356,5$ кг, у джерси — $7271,9 \pm 228,6$ кг. Условия кормления и содержания животных были одинаковыми. Как в первом, так и во втором опыте кровь у животных отбирали из хвостовой вены 1 раз в месяц в течение лактации до утреннего кормления.

В обоих опытах на третьем месяце лактации всем животным проводили двукратную функциональную нагрузку адренокортикотропным гормоном (АКТГ) в дозе — $0,5$ ед/кг живой массы внутримышечно. По прошествии одного часа проводили отбор крови и делали повторную инъекцию адренокортикотропным гормоном в той же дозе. После второго введения АКТГ производили отбор крови через 1, 2 и 3 часа. Расчет индекса функциональной активности коры надпочечников проводили по формуле $I_{\text{акн}} = K_2/K_1$, где K_1 — уровень кортизола через 1 час после первой нагрузки, K_2 — уровень кортизола после второй нагрузки АКТГ [7].

Иммуноферментным методом в сыворотке крови определяли концентрацию кортизола. Результаты исследований были подвергнуты биометрической обработке с использованием критерия Стьюдента в компьютерной программе Microsoft Excel.

Результаты исследований. Результаты исследований по первому опыту представлены на рисунке 1.

Из приведенных данных видно, что на первом месяце лактации уровень кортизола в высокопродуктивной группе составлял $58,9 \pm 4,5$ нмоль/л., а в сравниваемой низкопродуктивной группе этот показатель был ниже на $6,7$ нмоль/л и составлял $52,2 \pm 4,2$ нмоль/л. На втором месяце лактации концентрация кортизола в высокопродуктивной группе увеличилась на $20,9$ нмоль/л., а в низкопродуктивной группе это увеличение произошло на $9,6$ нмоль/л. В абсолютных величинах это составило $79,8 \pm 5,0$ и $61,8 \pm 5,0$ нмоль/л. Самых высоких значений уровень кортизола достигал на 3 месяце лактации. В высокопродуктивной группе уровень кортизола составил $86,1 \pm 5,3$ нмоль/л, а в низкопродуктивной группе — $82,1 \pm 5,7$ нмоль/л. На высоком уровне значения кортизола оставались и на 4-ом месяце лактации, которые со-

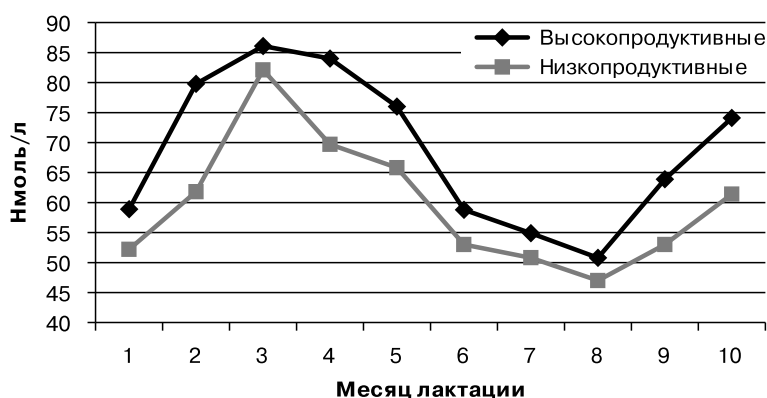


Рис. 1. Динамика кортизола в крови лактирующих коров разного уровня молочной продуктивности

ставляли $84,0 \pm 6,2$ и $69,7 \pm 5,6$ нмоль/л, соответственно. Различия между группами на 2, 3 и 4 месяцах лактации отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). В дальнейшем до 8 месяца лактации концентрация кортизола в крови в обеих группах постепенно уменьшалась. По отношению к третьему месяцу лактации уменьшение уровня гормона к 8 месяцу лактации в высокопродуктивной группе произошло на 59%, а в низкопродуктивной — на 63%. Абсолютные значения кортизола на 8 месяце лактации составили $50,8 \pm 3,8$ нмоль/л. и $47,0 \pm 3,3$ нмоль/л. К концу лактации, на 10 месяце, концентрация кортизола в крови у обеих групп увеличилась, в высокопродуктивной группе уровень кортизола составлял $74,1 \pm 4,8$ нмоль/л., а в сравниваемой группе — $61,4 \pm 4,2$ нмоль/л. Анализируя динамику изменения уровня кортизола в крови лактирующих коров с разным уровнем молочной продуктивности следует отметить, что во все периоды лактации относительно более высокие уровни кортизола были отмечены у коров с более высоким уровнем молочной продуктивности.

Подобные изменения уровня кортизола в крови лактирующих коров были получены ранее и другими исследователями, которые отмечали высокий уровень кортизола на пике лактации [8, 9, 10].

Объективно о функциональном состоянии эндокринной железы по базальному уровню гормонов судить невозможно. Так как уровень гормонов в крови зависит от множества различных внешних и внутренних факторов организма.

Поэтому для оценки функционального состояния эндокринных желез используют метод функциональной нагрузки. В наших исследованиях для выявления потенциальных резервов коры надпочечников использован адренокортикотропный гормон (АКТГ). Доза и схема введения АКТГ подробно описана в разделе «Материал и методы исследования». Поскольку максимальные удои в обеих группах коров были на 3 месяце лактации, то в этот период мы и провели нагрузку АКТГ. Результаты нагрузки АКТГ на 3 месяце лактации приведены в таблице 1.

Базальная концентрация кортизола до введения АКТГ в первой группе коров составляла $86,1 \pm 5,3$ нмоль/л., а во второй группе уровень кортизола был незначительно ниже и составил $82,1 \pm 5,7$ нмоль/л. Через 1 час после введения АКТГ концентрация кортизола в первой подопытной группе коров по отношению к базальному уровню увеличилась в 2,7 раза и составила $230,6 \pm 7,3$ нмоль/л, а во второй группе уровень кортизола увеличился в 3,1 раза и составлял $255,5 \pm 7,5$ нмоль/л. Различия между группами отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$). Для полной реализации потенциальных резервов коры надпочечников через 1 час после первого введения АКТГ была проведена повторная нагрузка АКТГ в той же дозе, как и в первый раз. Исследование уровня кортизола через 1 час после повторного введения АКТГ показало, что в первой группе этот показатель был статистически достоверно ниже ($P < 0,05$) и составил $295,7 \pm 8,5$ нмоль/л. Через 2 часа после второго введения уровень кортизола в обеих группах уменьшился. В первой группе этот показатель составил $253,4 \pm 7,5$ нмоль/л, а во второй группе — $220,5 \pm 8,0$ нмоль/л.

Через 3 часа после второго введения концентрация кортизола продолжала уменьшаться в первой группе до уровня $190,6 \pm 7,7$ нмоль/л, а во второй группе до $182,6 \pm 8,6$ нмоль/л. При расчете индекса активности коры надпочечников в первой высокопродуктивной группе он составил — 1,42, а во второй менее продуктивной группе он был ниже и составил — 1,04.

Ранее проведенные исследования также свидетельствуют о том, что у менее продуктивных коров индекс активности коры надпочечников был ниже по отношению к высокопродуктивным [11].

Результаты второго опыта представлены на рисунке 2. Как видно динамика изменения концентрации кортизола у лактирующих коров разных пород в течение лактации была однонаправленной. Самым высоким уровень кортизола у изучаемых пород был отмечен также на 3 месяце лактации с последующим снижением к 8 месяцу и в дальнейшем с незначительным увеличением к 10 месяцу лактации.

Таблица 1. Уровень кортизола в крови лактирующих коров разного уровня молочной продуктивности на 3 месяце лактации после введения АКТГ (нмоль/л)

Продуктивность коров	Базальный уровень	Через 1 час после 1-го введения АКТГ	Через 1 час после 2-го введения АКТГ	Через 2 часа после 2-го введения АКТГ	Через 3 часа после 2-го введения АКТГ	ИАКН
Высокопродуктивные $9904,7 \pm 135$ кг	$86,1 \pm 5,3$	$230,6 \pm 7,3$	$295,7 \pm 8,5$	$253,4 \pm 7,5$	$190,6 \pm 7,7$	1,42
Низкопродуктивные $4482,5 \pm 102$ кг	$82,1 \pm 5,7$	$255,5 \pm 7,5$	$253,4 \pm 7,5$	$220,5 \pm 8,0$	$182,6 \pm 8,6$	1,04

Так на первом месяце лактации концентрация кортизола в крови голштинизированной черно-пестрой породы, монбельярд, красно-пестрой и джерси составляла $57,2 \pm 3,6$; $55,3 \pm 3,3$; $57,5 \pm 3,4$; $65,2 \pm 3,3$ нмоль/л, соответственно. На пике лактации, который соответствовал 3 месяцу, этот показатель увеличился у голштинизированной черно-пестрой породы, монбельярд, красно-пестрой и джерси до уровня $79,3 \pm 5,5$; $70,2 \pm 3,7$; $80,3 \pm 3,2$; $80,5 \pm 3,6$ нмоль/л, соответственно. На 8 месяце лактации этот показатель снизился. Последующее повышение уровня кортизола в крови произошло к 10-му месяцу лактации и составило $67,7 \pm 3,9$; $67,2 \pm 3,1$; $66,8 \pm 3,0$; $74,2 \pm 4,1$ нмоль/л, соответственно. Анализируя полученные результаты исследований уровня кортизола в крови в сравнительном аспекте подопытных пород, следует отметить, что во все периоды лактации более высокая концентрация кортизола была отмечена у лактирующих коров породы джерси по отношению к сравниваемым породам. Относительно низкими показателями этого гормона отмечались коровы породы монбельярд. На 1, 2 и 3 месяцах лактации различия между данными пород джерси и монбельярд были отмечены как статистически достоверные ($P < 0,05$).

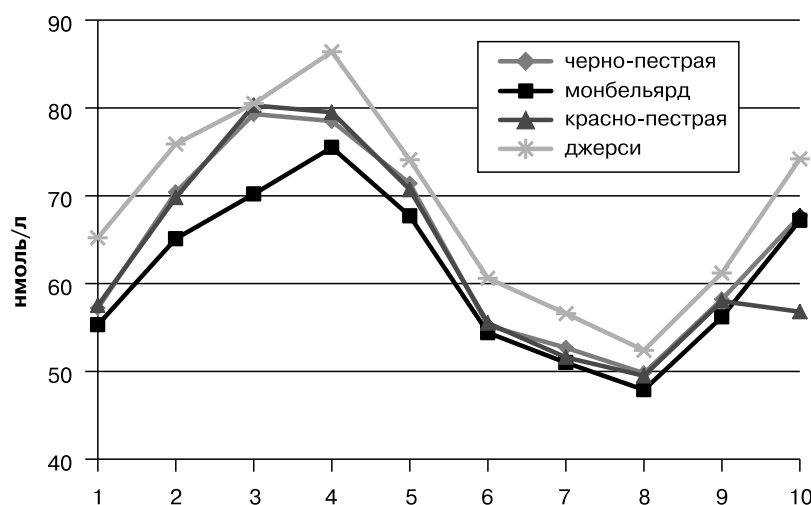


Рис. 2. Уровень кортизола в крови лактирующих коров разных пород

Результаты исследования функциональной «нагрузки» на кору надпочечников у разных пород лактирующих коров на 3-ем месяце лактации приведены в таблице 2.

Из приведенных данных видно, что перед введением АКТГ уровень кортизола в крови подопытных коров породы монбельярд был ниже по отношению к сравниваемым породам голштинизированной черно-пестрой породы, краснопестрой породы и джерси и составлял $70,8 \pm 4,0$. У других пород этот показатель находился примерно на одинаковом уровне и составлял от $80,1 \pm 5,1$ нмоль/л до $81,4 \pm 3,4$ нмоль/л. Через 1 час после введения АКТГ концентрация кортизола в крови у всех подопытных групп животных резко увеличилась у голштинизированной черно-пестрой породы в 2,99 раза, у монбельярдов в 3,37 раза, у джерси в 3,5 раза. Сразу после взятия образцов крови через 1 час после первого введения АКТГ провели вторую функциональную нагрузку в той же дозе и через 1 час опять отбирали кровь для определения концентрации кортизола. В крови голштинизированных черно-пестрых коров в этот период концентрация кортизола продолжала увеличиваться до уровня $292,6 \pm 7,8$ нмоль/л, у монбельярдов до $296,4 \pm 7,1$ нмоль/л, у красно-пестрой до $288,7 \pm 7,5$ нмоль/л. А у коров породы джерси, наоборот, произошло уменьшение уровня кортизола от $283,1 \pm 5,8$ нмоль/л до $253,7 \pm 6,1$ нмоль/л. Это свидетельствует о том, что у коров голштинизированной черно-пестрой породы, красно-пестрой и монбельярда после первого введения АКТГ не полностью были реализованы резервы функции коры надпочечников, а у породы джерси, наоборот, функциональные резервы коры надпочечников были реализованы после первого введения АКТГ. В дальнейшем через 2 и 3 часа после второго введения АКТГ у всех

Таблица 2. Уровень кортизола в крови лактирующих коров разных пород на 3 месяце лактации после функциональной нагрузки АКТГ

Продуктивность коров	Базальный уровень	Через 1 час после 1-го введения АКТГ	Через 1 час после 2-го введения АКТГ	Через 2 часа после 2-го введения АКТГ	Через 3 часа после 2-го введения АКТГ	ИАКН
Голштинизированная черно-пестрая	$80,1 \pm 5,1$	$240,2 \pm 7,0$	$292,6 \pm 7,8$	$248,5 \pm 7,2$	$182,4 \pm 7,3$	1,21
Монбельярд	$70,8 \pm 4,0$	$239,2 \pm 6,6$	$296,4 \pm 7,1$	$255,5 \pm 6,7$	$174,5 \pm 7,0$	1,24
Красно-пестрая	$81,4 \pm 3,4$	$243,4 \pm 6,6$	$288,7 \pm 7,5$	$245,4 \pm 7,0$	$167,3 \pm 6,5$	1,18
Джерси	$80,2 \pm 3,7$	$283,1 \pm 5,8$	$253,7 \pm 6,1$	$233,5 \pm 6,0$	$152,6 \pm 6,2$	0,89

подопытных животных наблюдалось снижение уровня кортизола. Так, через 3 часа после второго введения АКТГ уровень кортизола у голшти-низированной черно-пестрой снизился до уровня $182,4 \pm 7,3$ нмоль/л, у монбельярд — $174,5 \pm 7,0$ нмоль/л, у красно-пестрой породы — до $167,3 \pm 6,5$ нмоль/л, у джерси — $152,6 \pm 6,2$ нмоль/л. Расчет индексов активности коры надпочечников свидетельствует о том, что самым низким он был у коров породы джерси и составил 0,89, а относительно высоким был у коров породы монбельярд — 1,24 и у голштинизированной черно-пестрой породы — 1,21, у красно-пестрой породы он составил — 1,18. Мы указывали и в более ранних исследованиях о межпородных различиях функциональной активности коры надпочечников и их функциональных резервах [12].

Такие результаты свидетельствуют о том, что предел функционирования надпочечников у коров породы джерси был реализован после первой функциональной нагрузки АКТГ, что дает основание считать ее менее стрессоустойчивой по отношению к породам голштинизированной черно-пестрой, красно-пестрой и монбельярдам, что подтверждается и низким индексом активности коры надпочечников у этой породы.

Заключение. Проведенные исследования уровня кортизола в крови разнопродуктивных коров голштинизированной черно-пестрой породы сви-

детельствует о том, что во все периоды лактации относительно высокий уровень кортизола был отмечен у коров с более высоким уровнем молочной продуктивности. Более высокие функциональные резервы коры надпочечников отмечены у высокопродуктивных коров. Индекс активности коры надпочечников у них составил 1,42, а у низкопродуктивных коров — 1,04. В сравнительном аспекте более высокие показатели уровня кортизола на всем протяжении лактации были у коров породы джерси по отношению к голштинизированной черно-пестрой, красно-пестрой и монбельярд. Проведенные функциональные нагрузки на кору надпочечников у разных пород свидетельствуют о том, что более высокими функциональными резервами коры надпочечников обладают коровы породы монбельярд и голштинизированной черно-пестрой породы. Относительно низкими функциональными резервами коры надпочечников обладали коровы породы джерси, у них индекс активности коры надпочечников составил 0,8, а относительно высоким был у коров породы монбельярд — 1,24 и у голштинизированной черно-пестрой породы — 1,21, у красно-пестрой породы он составил 1,18 — это дает основание считать породу джерси менее стрессоустойчивой по отношению к породам голштинизированной черно-пестрой, красно-пестрой и монбельярдам, что подтверждается низким индексом активности коры надпочечников у этой породы.

Литература

1. Еременко В. И. Функциональные резервы эндокринной системы в прогнозировании молочной продуктивности. — Курск. — 2010. — 194 с.
2. Дмитриев В. Б. Функциональные эндокринные резервы и их использование в животноводстве // Автореф. докт. дис. — Л., 1994
3. Дмитриев В. Б. Гормональный фактор в микроэволюционном процессе и селекции животных / В. Б. Дмитриев // Сельскохозяйственная биология. — 1998. — № 2. — С. 18–30.
4. Еременко В. И. Функциональные резервы коры надпочечников у коров с разной продуктивностью / В. И. Еременко, Е. В. Морозова // Зоотехния. — 2010. — № 6. — С. 18–19.
5. Еременко В. И. Функциональные резервы коры надпочечников и метаболиты крови 18-ти месячных телочек, связь этих показателей с их последующей молочной продуктивностью / В. И. Еременко, Е. В. Морозова // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. — 2010. — № 1. — С. 59–60.
6. Еременко В. И. Динамика кортизола и тестостерона в крови нетелей разных пород / В. И. Еременко, Е. Г. Ротмистровская // Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. — Биология. Химия. — 2021. — Том 7 (73). — № 1. — С. 57–63.
7. Радченков В. П., Матвеев В. А., Бутров Е. В. Эндокринная регуляция роста и продуктивности сельскохозяйственных животных. — Москва ВО «Агропромиздат» 1991. С. 159.
8. Арзуманян К. А. Связь молочной продуктивности с функциональной активностью коры надпочечников и щитовидной железы у коров разного возраста / К. А. Арзуманян, И. И. Клейменов // Доклады ВАСХИЛ. — 1975. — № 4. — С. 28–29.
9. Редниченко Л. П. Белки молока и их связь с функциональной активностью коры надпочечников / Л. П. Редниченко // Вестник с.-х. наука. — 1968. — № 5(140). — С. 56–60.

10. Еременко В. И., Морозова Е. В. Концентрация кортизола и активность лактатдегидрогеназы в крови у лактирующих коров разной продуктивности // материалы II Международной научно-практической конференции: «аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». — Ульяновск, 2010. — С. 134–136.
11. Еременко В. И. Функциональные резервы коры надпочечников у коров с разной продуктивностью / В. И. Еременко. Е. В. Морозова // Зоотехния. — 2010. — № 6. — С. 18–19.
12. Еременко В. И. Функциональные резервы коры надпочечников у телок черно-пестрой, швицкой и лебединской пород / В. И. Еременко // С.-х. биология. — 1999. — № 4. — С. 106–109.

Eremenko V.¹, Sein O.¹, Leshchukov K.², Gorozhankina G.¹, Sidorov A.¹

The state of the adrenal cortex in cows with different levels of productivity and their breed affiliation

Abstract.

Purpose: the goal is to study the condition and functional reserves of adrenal cortex in cows with different levels of dairy productivity and their breed accessories.

Materials and methods. In the first experience, the object of the study was cows of a holstered black-motley breed with a high and relatively low level of milk productivity ($n=10$ in each group). The second experience was carried out on four breeds of lactating cows: Holsteinated black-made, red-made, Montbeliard and Jersey ($n=10$ in each group). The blood of animals were taken from the tail vein 1 time per month during lactation to morning feeding. In both experiments, in the third month of lactation, all animals were performed by a two-time functional load of ACTH (dose — 0,5 units / kg of alive mass intramuscularly). After one hour, blood selection was performed and re-injected by adrenocorticotrophic hormone in the same dose. After the second introduction, the ACTH was selected through 1.2 and 3 hours. The calculation of the index of the functional activity of the adrenal cortex was carried out according to the $JACN=K_2/K_1$ formula where K_1 is the level of cortisol 1 hour after the first load, K_2 is the level of cortisol after the second load of the ACTH.

Results. In the 1st experience of the highest values, the level of cortisol reached a 3 month lactation. In a highly productive group, the level of cortisol was $86,1\pm5,3$ nmol / l, and in the low product group $74,5\pm5,7$ nmol / l. At 8 months, the lowest cortisol concentration levels are fixed, followed by an increase of 10 months. Differences between groups on 2, 3 and 4 months of lactation are noted as statistically significant ($p<0,05$). After the load of the ACTH, an index of the functional activity of the adrenal cortex (JACN) was established — in the first high productive group, it was 1.42, and in the second less productive group it was lower and amounted to 1,04.

In the 2nd experience at the peak of lactation, which also corresponded to 3 months, the level of cortisol concentration increased from a holstered black-motley breed, Mont Belärd, Red-motley and Jersey to $79,3\pm5,5$; $70,2\pm3,7$; $80,3\pm3,2$; $80,5\pm3,6$ nmol / l, respectively. For 8 months of lactation, this figure decreased with the subsequent increase of the 10th month. After establishing Jacnes in a holstered black-motley breed, Montbeliard, red-motley and jersey recorded the following indicators: 1,21; 1,24; 1,18 and 0,89, respectively.

Conclusion. The studies have indicated that in all periods of lactation relative to the high level of cortisol recorded in cows with a higher level of milk productivity. When comparing different rocks, it was established that the limit of the functioning of the adrenal glands in the cows of the Jersey breed was implemented after the first functional load of the ACTH, which gives reason to consider it less stress-resistant with respect to rocks a holstered black and motley, red-motley and monobeldam.

Keywords: breeds, Holstein black-and-white, red-and-gray, jersey, montbeliard, adrenocorticotrophic hormone, cortisol, adrenal cortex, milk productivity.

Authors:

Eremenko V. — Dr. Habil. (Bio. Sci), Professor; e-mail: eriomenko@yandex.ru;

Sein O. — Dr. Habil. (Bio. Sci), Professor; e-mail: seinav@yandex.ru;

Leshchukov K. — Dr. Habil. (Agr. Sci), Associate Professor; e-mail: Kostl77@mail.ru;

Gorozhankina G. — postgraduate student;

Sidorov A. — postgraduate student.

¹ Kursk State Agricultural Academy named after I. I. Ivanov, 70 Karl Marx Street, Kursk, Kursk Region, 305021, Russia;

² Orel State Agrarian University, 69 Generala Rodina str., Orel, 302019.

References

1. Eremenko V. I. Functional reserves of the endocrine system in predicting milk productivity. — Kursk. — 2010. — 194 p.
2. Dmitriev V. B. Functional endocrine reserves and their use in animal husbandry // Author the wrist. Dis. — L., 1994
3. Dmitriev V. B. The hormonal factor in the microevolution process and the selection of animals / V. B. Dmitriev // Agricultural Biology. — 1998. — № 2. — P. 18–30.
4. Eremenko V. I. Functional reserves of adrenal cortex in cows with different productivity / V. I. Eremenko, E. V. Morozova // Zootechnia. — 2010. — № 6. — P. 18–19.
5. Eremenko V. I. Functional reserves of adrenal cortex and blood metabolites of 18-month-old chicks, the connection of these indicators with their subsequent dairy productivity / V. I. Eremenko, E. V. Morozova // Bulletin of the Kursk State Agricultural Academy. — 2010. — № 1. — P. 59–60.
6. Eremenko V. I. Dynamics of Cortisol and Testosterone in the blood of the nonets of different breeds / V. I. Eremenko, E. G. Rothmistrovskaya // Scientific notes of the Crimean Federal University named after V. I. Vernadsky. — Biology. Chemistry. — 2021. — Vol. 7(73). — № 1. — P. 57–63.
7. Radchenkov V. P., Matveev V. A., Bootrov E. V. Endocrine regulation of growth and productivity of farm animals. — Moscow: in «Agropromizdat», 1991. — 159 p.
8. Arzumanyan K. A. The connection of milk productivity with the functional activity of the adrenal cortex and the thyroid gland in cows of different ages / K. A. Arzumanyan, I. I. Kleenov // Reports Vashel. — 1975. — № 4. — P. 28–29.
9. Rednichenko L. P. Milk proteins and their connection with the functional activity of the adrenal cortex / L. P. Rednichenko // Bulletin S.-H. the science. — 1968. — № 5(140). — P. 56–60.
10. Eremenko V. I., Morozova E. V. Concentration of cortisol and activity of lactate dehydrogenase in the blood of lactating cows of different productivity // Materials of the II International Scientific and Practical Conference: «Agricultural Science and Education at the present stage of development: experience, problems and ways their solutions». — Ulyanovsk, 2010. — P. 134–136.
11. Eremenko V. I. Functional reserves of adrenal cortex in cows with different productivity / V. I. Eremenko, E. V. Morozova // Zootechnia. — 2010. — № 6. — P. 18–19.
12. Eremenko V. I. Functional reserves of adrenal cortex in chicks black and motley, Shwitskaya and Lebedinskaya breeds / V. I. Eremenko // S.-H. biology. — 1999. — № 4. — P. 106–109.