

Антонина Ивановна Афанасьева^{1✉}, Даниэлла Александровна Смяян²

^{1,2} Алтайский государственный аграрный университет, Барнаул, Россия

¹ antonina59-09@mail.ru

² dana.090399@yandex.ru

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИТОАДАПТОГЕНОВ

Цель исследования – изучение морфологического состава крови телок, нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов из регионального сырья. В качестве фитоадаптогенов использовали экстракт шрота клюквы, содержащий 40 % урсоловой кислоты, полученный в Новосибирском институте органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО РАН, сухой экстракт родиолы розовой с содержанием до 3 % гликозидов-салидрозидов. Объект исследований – телки черно-пестрой породы (n=30), после плодотворного осеменения – нетели, после родов – коровы-первотелки. Для проведения исследований сформированы 3 группы животных: контрольная (n=10), 1-я опытная (n=10) и 2-я опытная (n=10). Животные всех групп содержались в групповых клетках отдельно, в соответствии с особенностями кормления, по беспривязно-боксовой системе. Контрольной группе телок скармливали основной рацион в виде сенажно-концентратной кормосмеси, телки 1-й опытной группы дополнительно получали в течение 20 дней до осеменения экстракт шрота клюквы с содержанием 40 % урсоловой кислоты, в дозе 250,0 мг на голову; 2-я опытная группа телок – двухкомпонентную композицию из такого же количества экстракта шрота клюквы и 200,0 мг на голову в сутки сухого экстракта родиолы розовой; нетелям препараты скармливали в течение 10 дней в 3 и 7 месяцев стельности; коровам-первотелкам – сразу после отела в течение 20 дней. Использование фитоадаптогенов за 20 дней до осеменения животных, в период беременности и сразу после отела способствует повышению адаптационной способности организма за счет увеличения дыхательной емкости крови – количества эритроцитов и гемоглобина, стабилизации реактивности организма. Более выраженная реакция организма отмечена при использовании двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов.

Ключевые слова: телки, нетели, коровы-первотелки, фитоадаптогены, морфологические показатели крови

Для цитирования: Афанасьева А.И., Смяян Д.А. Морфологический статус крови крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 125–132. DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-125-132.

Благодарность: Экспериментальные исследования проведены в соответствии с темой: «Применение фитоадаптогенов из регионального сырья растительного происхождения при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота в условиях Алтайского края (122030100437-9)», выполненной по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации за счет средств федерального бюджета в период с 2021 по 2022 год.

Antonina Ivanovna Afanasyeva^{1✉}, Daniella Alexandrovna Smeyan²^{1,2} Altai State Agrarian University, Barnaul, Russia¹ antonina59-09@mail.ru² dana.090399@yandex.ru

THE BLACK-AND-WHITE CATTLE BLOOD MORPHOLOGICAL STATUS WHEN USING PHYTOADAPTOGENS

The purpose of research is to study the morphological composition of the blood of heifers, no – calf heifers and first-calf heifers of the black-and-white breed using phytoadaptogens from regional raw materials. As phytoadaptogens, an extract of cranberry meal containing 40 % ursolic acid, obtained at the Novosibirsk Institute of Organic Chemistry named after N.N. Vorozhtsov SB RAS, dry extract of Rhodiola rosea with up to 3 % glycosides-salidosides. The object of research is heifers of black-and-white breed (n=30), after fruitful insemination – heifers, after giving birth – cows – first-calf heifers. For research, 3 groups of animals were formed: control (n=10), 1st experimental (n=10) and 2nd experimental (n=10). Animals of all groups were kept separately in group cages, in accordance with the characteristics of feeding, according to a loose-box system. The control group of heifers was fed the main diet in the form of a haylage-concentrate feed mixture, the heifers of the 1st experimental group additionally received cranberry meal extract containing 40% ursolic acid at a dose of 250.0 mg per head for 20 days before insemination; 2nd experimental group of heifers - a two-component composition of the same amount of cranberry meal extract and 200.0 mg per head per day of dry extract of Rhodiola rosea; heifers were fed drugs for 10 days at 3 and 7 months of pregnancy; first-calf heifers - immediately after calving for 20 days. The use of phytoadaptogens 20 days before the insemination of animals, during pregnancy and immediately after calving helps to increase the adaptive capacity of the body by increasing the respiratory capacity of the blood - the number of erythrocytes and hemoglobin, and stabilizing the body's reactivity. A more pronounced reaction of the body was noted when using a two-component composition of phytoadaptogens.

Keywords: heifers, no-calf heifers, first-calf heifers, phytoadaptogens, morphological blood parameters

For citation: Afanasyeva A.I., Smeyan D.A. The black-and-white cattle blood morphological status when using phytoadaptogens // Bulliten KrasSAU. 2023;(8): 125–132. (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2023-8-125-132.

Acknowledgments: Experimental studies have been carried out in accordance with the topic: "The use of phytoadaptogens from regional raw materials of plant origin in the cultivation of replacement young cattle in the conditions of the Altai Region (122030100437-9)", carried out by order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation at the expense of the federal budget in the period from 2021 to 2022.

Введение. Интенсификация процессов получения животноводческой продукции сопровождается повышением функциональной нагрузки на организм животных факторами внешней среды, в том числе и негативного характера.

Животные вынуждены приспосабливаться к постоянно изменяющимся условиям существования путем адаптирования функциональной активности эндокринной регуляции, метаболизма с целью сохранения показателей гомеостаза. К неизбежным, постоянно действующим экзогенным факторам относятся любые раздражители, связанные с технологией выращивания,

кормления, лечебными и диагностическими манипуляциями.

Молодняк в критические периоды становления физиологических систем организма, определяющих дальнейшее развитие и формирование продуктивных качеств, является наиболее чувствительным [1, 2]. Длительные, постоянно повторяющиеся негативные воздействия на молодой организм приводят к нарушениям процессов полового созревания, половой и функциональной зрелости организма, так как наиболее уязвимой является репродуктивная система животных [3, 4]. В основе негативного воздействия факторов внешней среды лежит кортикотропин-релизинг-гормон, секретируемый ар-

куатным ядром гипоталамуса, который через бета-эндорфин-релизинг-гормон подавляет выработку лютеинизирующего гормона гипофиза и нарушает синтез половых стероидных гормонов [5, 6]. Повышение в крови животных кортизола, при действии неблагоприятных факторов внешней среды, способствует прямому угнетению секреции гонадотропинов, что приводит к гипофункции яичников и ановуляции [7, 8]. Восстановление гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы происходит от нескольких дней до нескольких недель [9]. Животные с низкими показателями воспроизводительной способности обладают меньшей молочной продуктивностью, выходом телят и подлежат выбраковке [10].

Перспективными веществами, повышающими состояние неспецифической сопротивляемости организма, являются адаптогены растительного происхождения, которые способны оказывать воздействие как на клеточном уровне, так и опосредованно, через нейрогуморальные механизмы [11]. Использование фитоадаптогенов в период функциональной нагрузки животных, связанной с реализацией воспроизводительной функции, является малоизученной проблемой. При этом индикатором функциональных изменений, происходящих в организме животных, являются показатели крови. Морфологический состав крови обладает высокой лабильностью и зависит от вида животных, возраста, сезона года, физиологического состояния и других факторов.

Таким образом, выращивание ремонтного молодняка с использованием адаптогенов из регионального растительного сырья позволит повысить их адаптационные способности, улучшить состояние здоровья и продуктивные показатели. В связи с этим целью исследований являлось изучение морфологического статуса крови ремонтного молодняка черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов в период действия факторов, связанных с технологией выращивания.

Цель исследований – изучение морфологического состава крови телок, нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов из регионального сырья.

Задачи: изучить морфологический состав крови телок в период осеменения, нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании в рационе кормления экстракта шрота клюквы, содержащего 40 % урсоловой кислоты, и двухкомпонентной композиции из сухого экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы.

Материал и методы. Объектом исследований являлись телки черно-пестрой породы ($n=30$), после плодотворного осеменения – нетели, после родов – коровы-первотелки. Для проведения исследований сформированы 3 группы животных: контрольная ($n=10$), 1-я опытная ($n=10$) и 2-я опытная ($n=10$). Животные всех групп содержались в групповых клетках отдельно, в соответствии с особенностями кормления, по беспривязно-боксовой системе. Контрольной группе телок скармливали основной рацион в виде сенажно-концентратной кормосмеси, телки 1-й опытной группы дополнительно к рациону получали в течение 20 дней до осеменения экстракт шрота клюквы с содержанием 40 % урсоловой кислоты, в дозе 250,0 мг на голову; 2-я опытная группа телок получала двухкомпонентную композицию из такого же количества экстракта шрота клюквы и 200,0 мг на голову в сутки сухого экстракта родиолы розовой, которые перед применением смешивали с комбикормом; нетелям препараты скармливали в течение 10 дней (в 3 и 7 месяцев стельности); коровам-первотелкам – сразу после отела в течение 20 дней. Сухой экстракт родиолы розовой получен в условиях Алтайского края, экстракт шрота клюквы предоставлен Институтом органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО РАН г. Новосибирска, имеет региональное происхождение, получен в соответствии с патентом (RU 2414234C1) [12]. При проведении исследований учитывалась живая масса, репродуктивные качества животных, показатели морфологического состава крови, которые устанавливали в динамике, в зависимости от физиологического состояния животных (телки, нетели, коровы-первотелки) на ветеринарном гематологическом анализаторе MicroCC-20Plus с использованием реагентов CDS (Клиникал Диагностик Солюшнз (Россия)).

Полученный цифровой материал обработан с использованием методов вариационной статистики в программе Microsoft Excel. Достоверность разности устанавливали по критерию Стьюдента.

Результаты и их обсуждение. Ремонтный молодняк, полученный и выращенный в условиях промышленной технологии, подвергается большому количеству стресс-факторов, в результате действия которых нарушается функция репродуктивной системы, так как стресс-система и репродуктивная система имеют связь, эволюционный смысл которой реализуется через врожденную гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую и гипоталамо-гипофизарно-гонадную ось. С позиции теории функциональных систем и учения о доминанте в каждый момент времени доминировать может только одна функциональная система, которая выбирается как ведущая в плане выживаемости индивидуума или его адаптации к окружающей среде [6]. Поэтому функциональные системы организма каждый раз определяют целесообразность затрат ресурсов для проявления воспроизводительной функции. Исследования, смоделированные и проведенные на животных, показали, что реализация репродуктивной функции животных зависит от целого ряда факторов, в том числе от адаптационного потенциала молодых животных, который проявляется в том числе изменением морфологического состава крови. Важным звеном, обеспечивающим оплодотворяемость ремонтных телок, является состояние органов гемопоза, обеспечивающих клеточный состав крови.

Результаты проведенных исследований показали, что у телок экспериментальных групп перед осеменением фоновые значения морфологического состава крови соответствовали физиологической норме и существенно не отличались. Использование телками опытных групп в рационе кормления одно и двухкомпонентной композиции фитоадаптогенов в течение 20 дней перед осеменением способствовало определенной коррекции морфологических показателей крови. Количество лейкоцитов в крови оказалось больше на 12,8 и 5,9 % соответственно у телок 1-й и 2-й опытных групп в сравнении с

животными контрольной группы. Повышенный выраженный лейкоцитоз (на 7,3 %) отмечен у животных 1-й опытной группы в сравнении с аналогами 2-й опытной группы. Введение в рацион кормления телок опытных групп перед осеменением фитоадаптогенов способствовало повышению количества эритроцитов в крови животных 1-й и 2-й опытных групп на 11,9 и 15,6 % в сравнении с контрольной группой. Причем уровень эритроцитов был на 5,4 % выше у животных 2-й опытной группы в сравнении с показателями 1-й опытной группы. Одновременно у животных 1-й и 2-й опытных групп установлена более высокая концентрация гемоглобина (на 10,7 и 11,7 % соответственно) в сравнении с контрольными животными. При скормливании животным двухкомпонентной композиции концентрация гемоглобина и уровень гематокрита выше на 1,9 и 6,1 %, чем однокомпонентной (табл.).

Таким образом, использование фитоадаптогенов за 20 дней до осеменения животных способствует повышению дыхательной функции крови и имеет важное значение в обеспечении соответствующего уровня обмена веществ. При более высоком уровне эритроцитов клетки тканей организма получают большее количество кислорода, исключается кислородное «голодание», что способствует высокой функциональной активности клеток, органов и организма в целом и повышению оплодотворяющей способности животных, установленной нашими исследованиями [13].

Наступление и развитие беременности у животных сопровождается активацией всех физиологических функций, усиливается гемопоз, в крови животных повышается количество лейкоцитов. У нетелей, получавших в рационе кормления двухкомпонентную композицию адаптогенов, лейкоцитоз менее выражен. В сравнении с нетелями первой опытной группы количество лейкоцитов у животных второй опытной группы в 3 месяца беременности было на 5,6 %, в 7 месяцев на 1,7 % меньше, чем у животных первой опытной группы, что расценивается как стресс-корректирующее действие двухкомпонентных фитоадаптогенов (табл.).

Морфологические показатели крови телок, нетелей и коров-первотелок при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Группа															
	Физиологическая норма	Контрольная					1-я опытная					2-я опытная				
		1♦	2♦	3♦	4♦	5♦	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	5-16	8,17 $\pm 1,14$	9,6 $\pm 1,10$	10,1 $\pm 1,22$	11,8 $\pm 1,29$	7,77 $\pm 0,87$	8,40 $\pm 1,23$	11,0 $\pm 1,31$	11,2 $\pm 1,38$	11,9 $\pm 1,41$	8,62 $\pm 1,17$	8,22 $\pm 1,35$	10,2 $\pm 1,93$	10,8 $\pm 1,85$	11,7 $\pm 1,80$	8,80 $\pm 1,78$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	4,5-10,1	6,19 $\pm 0,42$	5,81 $\pm 0,37$	5,9 $\pm 0,56$	6,4 $\pm 0,44$	5,7 $\pm 0,47$	6,24 $\pm 0,47$	6,59 $\pm 0,5$	6,72 $\pm 0,77$	7,22 $\pm 0,81$	6,22 $\pm 0,75$	6,44 $\pm 0,73$	6,88 $\pm 0,49$	7,10 $\pm 0,84$	7,41 $\pm 0,92$	6,14 $\pm 0,66$
Гемоглобин, г/л	90-139	102,3 $\pm 1,52$	92,0 $\pm 1,47$	105,8 $\pm 1,02$	109,3 $\pm 1,08$	91,4 $\pm 0,86$	101,4 $\pm 1,78$	103,0 $\pm 6,8$	107,8 $\pm 2,02$	112,0 $\pm 1,94$	99,3 $\pm 0,79^*$	100,4 $\pm 1,18$	104,9 $\pm 2,5^*$	109,3 $\pm 1,46$	114,6 $\pm 1,58^*$	101,3 $\pm 0,89^*$
Гематокрит, %	28-46	30,2 $\pm 1,28$	29,1 $\pm 1,36$	29,1 $\pm 1,45$	31,4 $\pm 1,19$	28,8 $\pm 0,77$	30,7 $\pm 1,12$	29,4 $\pm 1,36$	31,7 $\pm 1,74$	32,2 $\pm 1,85$	30,3 $\pm 1,00$	32,8 $\pm 0,9$	31,3 $\pm 1,7$	32,0 $\pm 0,96$	33,4 $\pm 0,91$	30,1 $\pm 1,03$
Тромбоциты, $\times 10^9/\text{л}$	120-820	391 $\pm 34,2$	382 $\pm 62,9$	412,0 $\pm 39,8$	372,0 $\pm 41,7$	387 $\pm 28,1$	384 $\pm 21,1$	563 $\pm 39,8^*$	637,0 $\pm 57,3^*$	427,0 $\pm 38,9$	433,8 $\pm 39,1$	377 $\pm 29,5$	421 $\pm 67,2$	586,0 $\pm 41,3^*$	397,0 $\pm 33,5$	495,9 $\pm 36,8^*$

Примечание. * $P \leq 0,05$ – разница статистически достоверна в сравнении с контрольной группой; периоды эксперимента: 1 – за 10 дней до осеменения начала скормливания препарата (телки); 2 – через 10 дней после осеменения, окончание скормливания препарата (телки); 3 – срок стельности 3 месяца (после повторного скормливания препарата, стельные телки); 4♦ – срок стельности 7 месяцев (после третьего скормливания препарата, нетели); 5 – через 10 дней после отела (четвертое скормливание препарата, коровы-первотелки).

Увеличение потребностей развивающегося плода в организме нетелей сопровождалось повышением количества эритроцитов и гемоглобина у животных всех экспериментальных групп. Скармливание нетелям одно- и двухкомпонентной композиции фитодаптогенов в 3 (предплодный период) и 7 месяцев (плодный период) беременности способствовало повышению количества эритроцитов на 12,3 и 17 %; 11,4 и 13,7 % соответственно, в сравнении с контрольными животными. При получении нетелями двухкомпонентной композиции количество эритроцитов в крови в 3 и 7 месяцев беременности было больше на 5,4 и 2,6 % соответственно, чем при скармливании однокомпонентных фитодаптогенов, что может быть связано с иридоидными гликозидами, содержащимися в родиоле розовой, которые оказывают инотропное действие на мышцы миокарда. Сердечный выброс во время беременности усиливается для удовлетворения потребностей плода. Эти компоненты фитодаптогена повышают эритропоэтическую активность и стимулируют эритропоэз, что приводит к увеличению количества циркулирующих эритроцитов (см. табл.).

Важным показателем является динамика концентрации гемоглобина в крови экспериментальных животных в период развития беременности на фоне получения опытными группами фитодаптогенов. Гемоглобин – это сложная белковая молекула внутри эритроцитов, составляющая 98 % массы всех белков эритроцитов. Гемоглобин относится к металлопротеинам, так как в его состав входит железо. Концентрация гемоглобина в крови должна обеспечивать функциональные и физиологические нагрузки, которые испытывает организм в связи с беременностью. Поскольку кровообращение и газообмен осуществляются непрерывно и параллельно, это позволяет поддерживать обменные процессы на строго оптимальном уровне, обеспечивая выполнение определенной физиологической нагрузки, связанной с развитием плода. Применение в рационе кормления нетелей одно- и двухкомпонентной композиции адаптогенов способствовало повышению количества гемоглобина в крови животных 1-й и 2-й опытных групп на 3-м и 7-м месяцах беременности на 3,3 и 1,9 % и 2,7 и 2,5 % ($P \leq 0,05$) соответственно в сравнении с животными контрольной группы. В сравнительном аспекте более высо-

кие показатели эритроцитов и гемоглобина отмечались у животных при использовании двухкомпонентной композиции – на 15,8 и 4,8; 2,6 ($P \leq 0,05$) и 2,3 % в сравнении с контрольной и первой опытной группой, что позволяет констатировать усиление кислородной емкости крови и лучшее удовлетворение потребностей растущего плода в кислороде у беременных животных при получении в рационе кормления двухкомпонентной композиции фитодаптогенов. Показатели уровня гематокрита у нетелей опытных групп в 3 и 7 месяцев беременности были выше на 9,3 ($P \leq 0,05$) и 8,1 и 2,6 ($P \leq 0,05$) и 6 % соответственно, чем у животных контрольной группы. По уровню тромбоцитов отмечается тенденция их снижения на 9,7; 32,9 и 32,3 % соответственно в контрольной, первой и второй опытных группах (см. табл.).

Послеродовой период у животных сопровождается комплексом морфофизиологических изменений как со стороны половой системы, так и молочных желез. В организме происходят глубокие гормональные изменения, сопряженные с изменением морфологического состава крови. В крови коров-первотелок всех экспериментальных групп установлено значительное снижение количества эритроцитов – на 10,9; 13,9; 17,1 %; гемоглобина – на 16,4; 11,3; 11,6 %; лейкоцитов – на 34,2; 27,6; 24,8 % соответственно у контрольной, 1-й и 2-й опытных групп. Показатели дыхательной функции крови у коров-первотелок опытных групп характеризовались более высокими значениями: количество эритроцитов и гемоглобина было на 7,2 и 9 % и 8,4 и 9,8 % ($P \leq 0,05$) больше соответственно у первой и второй опытных групп, чем у контрольных животных. Максимальное количество лейкоцитов зафиксировано у животных при скармливании двухкомпонентной композиции. Количество тромбоцитов в крови животных экспериментальных групп соответствовало физиологической норме. Однако у коров второй опытной группы их уровень выше в сравнении с животными контрольной группы, что косвенно может свидетельствовать об активации иммунной системы и процессов гемопоэза, более интенсивной инволюции репродуктивных органов в послеродовой период, является положительным физиологическим процессом и способствует плодотворному осеменению животных [13] (см. табл.).

Заключение

1. Ремонтный молодняк, полученный и выращенный в условиях промышленной технологии, подвергается большому количеству стресс-факторов, в результате действия которых нарушается нейроэндокринная регуляция, процессы метаболизма, изменяется функция органов кроветворения, клеточный состав крови, что значительно понижает проявление воспроизводительной способности животных.

2. Использование в рационах кормления телок, нетелей и коров-первотелок фитоадаптогенов из регионального сырья (экстракта шрота

клюквы и сухого экстракта родиолы розовой) способствует повышению адаптационной способности животных, сохранению гомеостаза и улучшению морфологических показателей крови, обеспечивающих воспроизводительную функцию.

Планируется продолжить экспериментальные исследования по использованию фитоадаптогенов из регионального сырья для лактирующих коров и изучению качественных показателей молока при использовании одно- двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов.

Список источников

1. Данилкина О.П. Физиология стресса животных: метод. указания / Краснояр. гос. аграр. ун-т. Красноярск, 2016. 32 с.
2. Бузлама В.С. Общая резистентность животных при стрессе и ее регуляция адаптогенами // Доклады российской академии сельскохозяйственных наук. 1996. № 1. С. 36–38.
3. Баймишев М.Х. Научно обоснованные приемы повышения репродуктивной функции высокопродуктивных коров: 06.02.06 «Ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных»: автореф. дис. ... д-ра ветеринар. наук. СПб., 2019. 43 с.
4. Афанасьева А.И. Гормональные и метаболические механизмы адаптации коз горноалтайской пуховой породы: монография / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, Алтайский государственный аграрный университет. Барнаул, 2006. 176 с. ISBN 5-94485-090-6. EDN QKYDCJ.
5. Sheikheldin M.A. Effects of heat stress on serum progesterone in cyclic ewes and on progesterone and cortisol response to ACTH in ovariectomized ewes / M.A. Sheikheldin, B.E. Howland, W.M. Palmer // J. Reprod. Fertil. 1988. Vol. 84. P. 521–529.
6. River C. Effect of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis: peripheral and central mechanism / C. River, S. Rivest // Biol. Reprod. 1991. Vol. 45. P. 523–532.
7. Романова Н.В. Стресс и продуктивность сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для вузов / А.П. Камошенков, Е.В. Иванова. СПб: Лань, 2021. 100 с. ISBN 978-5-8114-8303-7.
8. Li P.S. Effects of cortisol or adrenocorticotrophic hormone on luteinizing hormone secretion by pig pituitary cells in vitro / P.S. Li // Life Sci. 1986. Vol. 41. № 22. P. 2493–2501.
9. Stoebel D.P. Repeated acute stress during the follicular phase and luteinizing hormone surge of dairy heifers / D.P. Stoebel, G.P. Moberg // J. Dairy Sci. 1982. Vol. 65. № 1. P. 92–96.
10. Протасов Б.И., Комиссаров И.И. Стратегия применения адаптогенов для стимуляции продуктивности у сельскохозяйственных животных // Сельскохозяйственная биология. 2012. Т. 47. № 6. С. 12–23
11. Петухова А.Ю. Фармако-терапевтическая характеристика и классификация адаптогенов, применяемых в животноводстве и ветеринарной медицине // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: мат-лы XXXVI науч.-практ. конф. студентов и аспирантов (Брянск, 20–21 мая 2021 г.). Брянск, 2021. С. 77–80.
12. Пат. 2 414 234 Российская Федерация, МПК А61К 36/45(2006.01) Способ получения средства, обладающего гипохолестеринемическим и гиполипидемическим действием, из шрота клюквы / С.А. Попов; заявитель и патентообладатель Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), ООО Компания «Сибирские натуральные масла» (Компания "СиНаМ"). № 2003108554/09; заявл. 31.12.09; опубл. 20.03.11.
13. Воспроизводительные качества телок и коров-первотелок при использовании адаптогенов растительного происхождения / А.И. Афанасьева [и др.] // Вестник ИрГСХА. 2022. № 113. С. 99–110. EDN MPBVPU.

References

1. *Danilkina O.P.* Fiziologiya stressa zivotnyh: metod. ukazaniya / Krasnoyar. gos. agrar. un-t. Krasnoyarsk, 2016. 32 s.
2. *Buzlama V.S.* Obshchaya rezistentnost' zivotnyh pri stresse i ee regulyaciya adaptogenami // Doklady Rossijskoj akademii sel'skohozyajstvennyh nauk. 1996. № 1. S. 36–38.
3. *Bajmishiev M.H.* Nauchno obosnovannye priemy povysheniya repro-aktivnoj funkcii vysokoproduktivnyh korov: 06.02.06 «Veterinarnoe akusherstvo i biotekhnika reprodukcii zivotnyh»: avtoref. dis. ... d-ra veterinar. nauk. SPb., 2019. 43 s.
4. *Afnas'eva A.I.* Gormonal'nye i metabolicheskie mekhanizmy adaptacii koz gornoaltajskoj puhovoj porody: monografiya / Ministerstvo sel'skogo hozyajstva Rossijskoj Federacii, Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet. Barnaul, 2006. 176 s. ISBN 5-94485-090-6. EDN QKYDCJ.
5. *Sheikheldin M.A.* Effects of heat stress on serum progesterone in cyclic ewes and on progesterone and cortisol response to ACTH in ovariectomized ewes / M.A. Sheikheldin, B.E. Howland, W.M. Palmer // J. Reprod. Fertil. 1988. Vol. 84. P. 521–529.
6. *River C.* Effect of stress on the activity of the hypothalamic-pituitary-gonadal axis: peripheral and central mechanism / C. River, S. Rivest // Biol. Reprod. 1991. Vol. 45. P. 523–532.
7. *Romanova N.V.* Stress i produktivnost' sel'skohozyajstvennyh zivotnyh: ucheb. posobie dlya vuzov / A.R. Kamoshenkov, E.V. Ivanova. SPb: Lan', 2021. 100 s. ISBN 978-5-8114-8303-7.
8. *Li P.S.* Effects of cortisol or adrenocorticotrophic hormone on luteinizing hormone secretion by pig pituitary cells in vitro / P.S. Li // Life Sci. 1986. Vol. 41. № 22. P. 2493–2501.
9. *Stoebel D.P.* Repeated acute stress during the follicular phase and luteinizing hormone surge of dairy heifers / D.P. Stoebel, G.P. Moberg // J. Dairy Sci. 1982. Vol. 65. № 1. P. 92–96.
10. *Protasov B.I., Komissarov I.I.* Strategiya primeneniya adaptogenov dlya stimulyacii produktivnosti u sel'skohozyajstvennyh zivotnyh // Sel'skohozyajstvennaya biologiya. 2012. T. 47. № 6. S. 12–23
11. *Petuhova A.Yu.* Farmako-terapevticheskaya harakteristika i klassifikaciya adaptogenov, primenyaemyh v zivotnovodstve i veterinarnoj medicine // Nauchnye problemy proizvodstva produkcii zivotnovodstva i uluchsheniya ee kachestva: mat-ly XXXVI nauch.-prakt. konf. studentov i aspirantov (Bryansk, 20–21 maya 2021 g.). Bryansk, 2021. S. 77–80.
12. Pat. 2 414 234 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 36/45(2006.01) Sposob polucheniya sredstva, obladayushchego gipoholesterinemicheskim i gipolipidemicheskim dejstviem, iz shrota klyukvy / S.A. Popov; zayavitel' i patentoobladatel' Novosibirskij institut organicheskoj himii im. N.N. Vorozh-cova Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk (NIOH SO RAN), OOO Kompaniya «Sibirskie natural'nye masla» (Kompaniya "SiNaM"). № 2003108554/09; zayavl. 31.12.09; opubl. 20.03.11.
13. Vosproizvoditel'nye kachestva telok i korov-pervotelok pri ispol'zovanii adaptogenov rastitel'nogo proiskhozhdeniya / A.I. Afnas'eva [i dr.] // Vestnik IrGSKHA. 2022. № 113. S. 99–110. EDN MPBVPY.

Статья принята к публикации 16.03.2023 / The article accepted for publication 16.03.2023.

Информация об авторах:

Антонина Ивановна Афанасьева, заведующая кафедрой общей биологии, биотехнологии и разведения животных, доктор биологических наук, профессор

Даниэлла Александровна Смян, аспирант кафедры общей биологии, биотехнологии и разведения животных

Information about the authors:

Antonina Ivanovna Afanasyeva, Head of the Department of General Biology, Biotechnology and Animal Breeding, Doctor of Biology, Professor

Daniella Alexandrovna Smeyan, Postgraduate Student at the Department of General Biology, Biotechnology and Animal Breeding

