



Научная статья/Research Article

УДК 636.22/.28.082:616-003.725:633.88

DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-123-132

Антонина Ивановна Афанасьева^{1✉}, Даниэлла Александровна Смеян²

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

¹antonina59-09@mail.ru

²dana.090399@yandex.ru

БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ПОРОДЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИТОАДАПТОГЕНОВ

Цель исследования – изучение биохимических показателей крови и воспроизводительной способности телок, нетелей, коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов. На базе учхоза «Пригородное» Алтайского края сформировано три группы телок по 20 голов в каждой. Контрольная группа животных получала основной рацион, 1-я опытная группа – экстракт шрота клюквы (с содержанием 40 % урсоловой кислоты), в дозе 250,0 мг на голову в сутки, 2-я опытная группа – двухкомпонентную композицию: 200,0 мг сухого экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки. Телкам фитоадаптогены скармливали за месяц до предстоящего осеменения в течение 20 дней; нетелям – в 3 и 7 месяцев стельности в течение 10 дней; коровам-первотелкам – в течение 20 дней сразу после отела. Экстракт шрота клюквы получен в Институте органической химии имени Н.Н. Ворожцова с содержанием 40 % урсоловой кислоты, сухой экстракт родиолы розовой содержит 3 % салидрозидов. Использование в рационах кормления телок, нетелей и коров-первотелок фитоадаптогенов из регионального сырья (экстракта шрота клюквы и сухого экстракта родиолы розовой) способствует мобилизации обменных процессов и энергетических ресурсов в организме животных, проявлению анаболического эффекта, снижению функциональной нагрузки печени. Наиболее значимый метаболический эффект и улучшение воспроизводительной функции получены при использовании двухкомпонентной композиции как проявление синергического эффекта биологически активных веществ фитоадаптогенов.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, фитоадаптогены, биохимические показатели крови, воспроизводительная функция

Для цитирования: Афанасьева А.И., Смеян Д.А. Биохимический статус крови и воспроизводительная способность крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов // Вестник КрасГАУ. 2024. № 2. С. 123–132. DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-123-132.

Благодарности: работа выполнена в соответствии с государственным заказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации на тему «Применение фитоадаптогенов из регионального сырья растительного происхождения при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота в условиях Алтайского края» (122030100437-9) 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, Russia¹antonina59-09@mail.ru²dana.090399@yandex.ru

BIOCHEMICAL BLOOD STATUS AND REPRODUCTIVE CAPACITY OF BLACK- MOTTLED CATTLE USING PHYTOADAPTOGENS

The purpose of research is to study the biochemical parameters of blood and the reproductive ability of heifers and first-calf cows of the black-and-white breed using phytoadaptogens. On the basis of the Prigorodnoye educational farm in the Altai Region, three groups of heifers of 20 heads each were formed. The control group of animals received the basic diet, the 1st experimental group - cranberry meal extract (containing 40 % ursolic acid), at a dose of 250.0 mg per head per day, the 2nd experimental group – a two-component composition: 200.0 mg dry Rhodiola rosea extract and 250.0 mg of cranberry meal extract per head per day. The heifers were fed phytoadaptogens a month before the upcoming insemination, for 20 days; heifers – at 3 and 7 months of pregnancy for 10 days; for first-calf cows – within 20 days immediately after calving. Cranberry meal extract was obtained at the Institute of Organic Chemistry named after N.N. Vorozhtsov containing 40 % ursolic acid, dry extract of Rhodiola rosea contains 3 % salidroside. The use of phytoadaptogens from regional raw materials (cranberry meal extract and dry extract of Rhodiola rosea) in the feeding rations of heifers and first-calf cows helps to mobilize metabolic processes and energy resources in the animal's body, manifest an anabolic effect, and reduce the functional load of the liver. The most significant metabolic effect and improvement in reproductive function were obtained using a two-component composition as a manifestation of the synergistic effect of biologically active substances of phytoadaptogens.

Keywords: cattle, phytoadaptogens, biochemical blood parameters, reproductive function.

For citation: Afanasyeva A.I., Smeyan D.A. Biochemical blood status and reproductive capacity of black- mottled cattle using phytoadaptogens // Bulliten KrasSAU. 2024;(2): 123–132 (In Russ.). DOI: 10.36718/1819-4036-2024-2-123-132.

Acknowledgments: the work has been carried out in accordance with the state order of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation on the topic "The use of phytoadaptogens from regional raw materials of plant origin when raising replacement young cattle in the Altai Region" (122030100437-9) at the expense of the federal budget in the period from 2021 to 2022.

Введение. Использование промышленной технологии при разведении крупного рогатого скота сопровождается воздействием на организм различного происхождения стрессовых факторов, которые приводят к нейрогуморальным перестройкам, модификации метаболизма и проявляются нарушением функций воспроизводительной системы [1]. Нейроэндокринные изменения и модифицированный обмен веществ лежат в основе различных типов дисфункции яичников, удлинения послеотельного анэструса, других функциональных нарушений и патологий, что обуславливает ухудшение фертильности животных и снижает показатели воспроизводства молочных коров [2]. Кроме того, у коров в послеотельный период в результате энергетического дефицита направленность обмена веществ приобретает катаболический ха-

рактер. Основные потоки энергетических и пластических ресурсов используются в процессах лактогенеза и латопоза, возникают метаболические нарушения, изменяющие способность животных к воспроизводству [3].

Решение этой проблемы на фоне контроля и улучшения условий содержания, кормления и эксплуатации [4] возможно при использовании фитоадаптогенов. Известно, что лекарственные растения представляют собой богатый резервуар соединений, обладающих многочисленными биологическими свойствами [5]. Использование лекарственных растений в качестве компонента корма может способствовать нормализации метаболического статуса, повышению адаптационных возможностей организма животных [6].

Кормовые добавки на основе фитоадаптогенов позволяют снизить реакцию на неблагоприятные факторы, которые повреждают ДНК ооцитов, яичников, вызывают эндометрию с последующим воздействием на показатели фертильности, противовоспалительную реакцию, повышают иммунную защиту организма. Их применение при выращивании животных является одним из безопасных способов нормализации биохимического статуса, повышения воспроизводительной способности, а также получения экологически чистой продукции и здорового потомства [7, 8]. Фитоадаптогены действуют на организм наподобие слабых химических раздражителей – аггонинов. Являясь антиоксидантами, анаболиками и энергодающими соединениями (усиливающими образование энергетических резервов в организме – АТФ), фитоадаптогены регулируют метаболические процессы так, что вмешательство адаптивных гормонов становится излишним или менее необходимым, создается оптимальный уровень устойчивости организма [9]. Наиболее изученным фитоадаптогеном является родиола розовая (золотой корень, *Rhodiola rosea*), произрастающая на территории Сибири, в том числе Алтайского края. Действующими веществами корней родиолы розовой являются тирозол (п-оксифенилэтиловый спирт), гликозиды – салидрозид, розавидин. Предпочтительной лекарственной формой корней родиолы розовой являются сухие экстракты [10]. Целым комплексом полезных лечебно-профилактических свойств обладает клюква, в состав которой входит урсоловая кислота, относящаяся к пентациклическим тритерпеноидам. Урсоловая кислота – избирательный ингибитор энзимов, которые поднимают уровень кортизола, способствуя тем самым повышению адаптационных возможностей организма, сохраняя гормональный и метаболический статус на оптимальном уровне и предотвращая развитие функциональных нарушений и патологий [11].

Цель исследований – изучение биохимического статуса крови и воспроизводительной способности телок, нетелей, коров-первотелок черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов из регионального сырья.

Задачи: изучить биохимический статус крови и воспроизводительную способность телок в пе-

риод 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.

Объекты и методы. Экспериментальные исследования проведены на базе АО «Учхоз Пригородное» Центрального района г. Барнаула в 2021–2022 гг. Исследования биохимического состава крови осуществлялись в учебно-научной лаборатории иммуногенетики, иммунистета и контроля за качеством продукции ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет».

Объектом исследований служили 60 голов телок, нетелей и коров-первотелок черно-пестрой породы. Было сформировано 3 группы животных – контрольная (20 голов) и 2 опытные (40 голов). Содержание животных – беспривязное, тип кормления – сенажно-концентратный. Контрольная группа телок, нетелей, коров-первотелок получала основной рацион; животным 1-й опытной группы скармливали экстракт шрота клюквы, содержащий 40 % урсоловой кислоты, в дозе 250,0 мг на голову; 2-й опытной группе – двухкомпонентную композицию: 200,0 мг сухого экстракта родиолы розовой и 250,0 мг экстракта шрота клюквы на голову в сутки. Телкам экстракты фитоадаптогенов вводили с основным рационом в течение 20 дней до предстоящего осеменения, которое проводили в возрасте 15 месяцев при достижении живой массы 372,0 кг. Нетелям экстракты фитоадаптогенов скармливали в 3 и 7 месяцев беременности в течение 10 дней; коровам-первотелкам – в течение 20 дней сразу после отела. В эксперименте использовались животные, не имеющие гинекологических заболеваний. Заключение о беременности животных делали при отсутствии половой охоты и обнаружении функционально активного желтого тела.

В эксперименте использовались сухой экстракт родиолы розовой с содержанием 3 % салидрозидов и экстракт шрота клюквы, содержащий 40 % урсоловой кислоты. Экстракт шрота клюквы получен по запатентованной технологии (патент RU 2414234C1) в Институте органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО РАН (г. Новосибирск) [12]. В организм животных пре-

параты вводили путем смешивания с основным рационом в утренние часы во время кормления.

Пробы крови получали из хвостовой вены с использованием вакуумных пробирок с активатором свертывания в утренние часы до кормления: у телок за 20 дней до применения препаратов, без признаков половой охоты, второй раз после оплодотворения; у нетелей за 10 дней до применения препаратов на 3-м месяце беременности, второй раз на 7-м месяце беременности, после применения препаратов; у коров-первотелок до применения препарата, после отела, за 20 дней до осеменения, которое проводили не ранее 60 дней после отела, при восстановлении оварийных циклов, второй раз – после оплодотворения.

Биохимический состав крови изучен на анализаторе BioChemSA с использованием диагностических наборов реагентов фирмы «Vital».

Воспроизводительную способность телок оценивали по возрасту и живой массе при первом осеменении, проценту оплодотворения в первую половую охоту, индексу осеменения; у нетелей определяли продолжительность беременности и характер течения беременности; у коров-первотелок устанавливали возраст при

первом отеле, продолжительность сервис-периода, выход телят, оплодотворяемость, индекс осеменения, наличие гинекологических заболеваний на основании клинического и ректального исследования с помощью УЗИ-сканера, данных информационно-аналитической системы «Селэкс».

Биометрический анализ результатов с расчетом средних величин, статистической ошибки и критерия достоверности Стьюдента-Фишера проведен с использованием программы StatSoft STATISTICA 10.0.1011 Enterprise [ru].

Результаты и их обсуждение. Биохимические показатели крови занимают особое место и очень важны как для контроля физиологического статуса ремонтного молодняка, так и для оценки направленности обмена веществ на фоне применения биологически активных веществ.

Показатели белкового, углеводного и липидного обмена веществ у телок черно-пестрой породы контрольной и опытных групп перед осеменением и до скармливания фитоадаптогенов находились в пределах физиологической нормы, соответствовали породным и возрастным особенностям и не имели достоверных различий (табл. 1).

Таблица 1

Показатели биохимического статуса крови телок при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Группа					
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	до применения препарата	после применения препарата	до применения препарата	после применения препарата	до применения препарата	после применения препарата
Общий белок, г/л	74,8±1,27	76,5±1,53	73,9±1,31	77,1±2,44	75,1±1,16	79,2±2,02
Альбумины г/л	29,8±0,88	31,8±0,73	25,8±1,36*	32,1±1,12	29,3±0,95	33,9±1,14
Мочевина, ммоль/л	6,12±0,66	4,3±0,44	6,17±0,51	3,88±0,33	6,05±0,77	3,55±0,25
АлАТ, Ед/л	26,3±3,1	31,3±2,7	28,8±3,4	31,7±2,4	25,9±2,8	30,68± 1,8
АсАТ, Ед/л	84,3±7,5	94,4±13,0	85,9±8,3	92,4±23,0	82,00±4,47	88,8±27,0
Щелочная фосфатаза, Ед/л	128,9±11,2	195,6±19,9	132,7±12,4	175,8±17,6	136,7±14,3	152±11,7
Глюкоза, ммоль/л	3,02±0,24	2,41±0,16	2,98±0,37	2,43±0,20	2,77±0,33	2,51±0,15
Холестерин ммоль/л	4,11±0,45	4,75±0,74	4,17±0,53	4,62±0,49	4,20± 0,59	4,47±0,63

Здесь и далее: *P ≤ 0,05; **P ≤ 0,01; ***P ≤ 0,001 – разность статистически достоверна в сравнении с контрольной группой.

Использование в рационах кормления телок фитоадаптогенов способствовало активации анаболических процессов в печени и повышению показателей белкового обмена. Применение двухкомпонентной композиции из сухого экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы (с содержанием 40 % урсоловой кислоты) более существенно модифицировало белковый обмен в организме телок второй опытной группы. Концентрация общего белка и альбуминов в сыворотке крови животных этой группы оказалась выше на 4,5; 2,7 и 6,2; 5,4 % на фоне снижения уровня мочевины и на 17,4 и 8,5 % в сравнении с контрольной и первой опытной группами соответственно.

Ферменты (энзимы) – вещества белковой природы, обладающие высокой специфичностью, катализирующие биохимические реакции в определенных условиях среды за счет наличия активного центра (кофермента). Ферменты АлАТ, АсАТ являются маркерами острой клеточной недостаточности. Нашими исследованиями установлено, что использование в рационах кормления телок первой и второй опытных групп одно- и двухкомпонентных композиций фитоадаптогенов способствовало снижению концентрации ферментов в крови. У животных второй опытной группы уровень АлАТ, АсАТ и щелочной фосфатазы в сыворотке крови был ниже на 2,0 и 3,2; 5,9 и 3,9; 22,3 и 13,5 % соответственно в сравнении с аналогичными показателями у животных контрольной и первой опытной групп.

Концентрация холестерина у телок опытных групп имела тенденцию к незначительному снижению. Исследования некоторых авторов показали, что поедание животными лекарственных трав, богатых фитохимическими веществами, способствует снижению уровня холестерина [13, 14]. Способность фитохимических веществ снижать синтез и всасывание холестерина подтверждается в исследованиях [15].

Важным показателем энергетического обмена является глюкоза. В то же время концентрация глюкозы в крови зависит от уровня кормления и может значительно варьировать [16].

Использование двухкомпонентной композиции в рационах кормления телок второй опытной группы оказало заметный модулирующий эффект на показатели глюкозы, которые на 4,1 и 3,3 % были больше в сравнении с контрольной и первой опытной группами соответственно.

Установленный нами более выраженный физиологический эффект при использовании в рационе кормления телок двухкомпонентной композиции из сухого экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы, выражающийся в стимулировании интенсивности белкового, углеводного и липидного обменов, может положительно влиять на сохранность ДНК в яйцеклетках, регенерацию функционального слоя и развитие ткани эндометрия, герминативную и эндокринную активность яичников.

Косвенным подтверждением эффектов фитоадаптогенов является увеличение оплодотворяемости от первого осеменения у телок второй опытной группы при использовании в рационах кормления двухкомпонентной композиции на 10 % в сравнении с животными контрольной группы. После второго осеменения во второй группе оплодотворяемость составляла 100 %, что в сравнении с контрольной и 1-й опытной группами выше на 5 и 15 % соответственно. Оптимальные значения индекса осеменения установлены у животных первой и второй опытных групп при использовании фитоадаптогенов – 1,45 и 1,40, что по сравнению с контрольными аналогами ниже на 0,20 и 0,25 соответственно.

Развитие беременности у животных сопровождается комплексом изменений, как специфических – в органах репродукции, так и неспецифических – в других системах организма, связанных с функциональными потребностями развивающегося плода [17]. У животных всех экспериментальных групп течение беременности контролировали методом общего клинического исследования. При достижении срока беременности 3 месяца (предплодный период), а затем 7 месяцев (перед запуском) нетелям первой и второй опытных групп в течение 10 дней скармливали фитоадаптогены. На основании результатов исследований [18] 10-дневный период применения препаратов обеспечивает модификацию обмена веществ и повышает адаптационные способности организма. Для достижения нормального развития плода регуляторными механизмами организма беременной необходимо обеспечить соответствующий уровень обмена веществ и энергии во всем многообразии форм [19]. Биохимический статус крови после использования фитоадаптогенов в рационах кормления нетелей первой и второй опытных групп свидетельствует о мобилизации обменных процессов и энергетических ресурсов в организме животных (табл. 2).

Показатели биохимического статуса крови нетелей при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Группа					
	контрольная		1-я опытная		2-я опытная	
	3 месяца стельности	7 месяцев стельности	3 месяца стельности	7 месяцев стельности	3 месяца стельности	7 месяцев стельности
Общий белок, г/л	77,3±1,61	78,2±1,72	78,2±1,82	79,5±1,93	80,7±2,09	81,3±2,24
Альбумин, г/л	30,4±0,97	28,4±0,68	31,5±0,94	29,3±1,03	32,6±1,05	31,9±1,14*
Мочевина, ммоль/л	3,92±0,53	3,78±0,37	3,68±0,39	3,42±0,41	3,38±0,31	3,22±0,27
АлАТ, Ед/л	33,13±3,23	34,2±3,17	22,10±3,71*	32,7±1,95	26,06±2,9	33,10±3,3
АсАТ, Ед/л	97,28±17,1	104,19±18,5	100,36±13,75	103,76±13,02	91,55±12,3	89,06±9,81
Щелочная фосфатаза, Ед/л	141,7±15,54	153,1±16,62	111,25±7,22	129,60±8,04	132,3±13,2	117,2±12,1
Глюкоза, ммоль/л	2,37±0,22	2,31±0,18	2,39±0,26	2,33±0,19	2,43±0,18	2,37±0,22
Холестерин ммоль/л	4,83±0,43	4,81±0,31	4,86±0,55	4,82±0,47	4,64±0,52	4,78±0,66

Наиболее значимые и позитивные изменения метаболического статуса крови установлены у нетелей 2-й опытной группы, получавших с рационом кормления двухкомпонентную композицию фитоадаптогенов. Уровень общего белка и альбуминов в крови животных второй опытной группы был выше на 3,9 и 12,3 ($P \leq 0,05$); 2,2 и 8,9 % соответственно в сравнении с аналогичными показателями у животных контрольной и первой опытной групп.

Следует отметить, что более высокий уровень белка, в первую очередь за счет фракции альбуминов, в крови нетелей второй опытной группы носит положительный прогностический характер, так как снижение концентрации общего белка и альбуминовой фракции сыворотки крови в период беременности может приводить к удлинению сервис-периода.

При этом у животных этой группы отмечалась тенденция к снижению концентрации мочевины в сыворотке крови на 14,8 и 5,8 % соответственно в сравнении с контрольной и первой опытной группами, что свидетельствует о снижении функциональной нагрузки на печень и подтверждается уменьшением активности печеночных ферментов: АлАТ на 3,2 и 1,2 %, АсАТ на 14,5 и 14,2, щелочной фосфатазы на 23,4 и 9,6 % соответственно.

Важное значение при адаптации самки к беременности имеет углеводный обмен, в частности – концентрация глюкозы. В динамике развития беременности концентрация глюкозы снижалась у животных контрольной и опытных групп, что свидетельствует об ее использовании как лабильного субстрата на рост и развитие плода. При этом наиболее высокий уровень глюкозы оставался во второй опытной группе животных – на 2,5 и 1,7 % соответственно в сравнении с контрольной и первой опытной группами, что следует рассматривать как положительный эффект фитоадаптогенов, характеризующий стойкое анаболическое состояние организма животных.

У животных экспериментальных групп на протяжении всей беременности оставался высоким уровень холестерина, что также характеризует высокую функциональную активность печени и ферментных систем. Установленные нами закономерности изменения показателей метаболизма могут свидетельствовать о нормальном развитии плода.

Результаты исследований некоторых авторов свидетельствуют о том, что препараты родиолы розовой и клюквы благоприятно влияют на трофику органов половой сферы [20]. Наши исследования показали, что развитие стельно-

сти у животных протекало без осложнений, в среднем продолжительность составляла 277 дней. Отел у коров-первотелок опытных групп протекал благополучно. Телята рождались физиологически зрелыми, жизнеспособными.

Послеродовой период является новым физиологическим состоянием организма, при котором происходит сложная нейрогуморальная перестройка в связи с инволюцией половой сис-

темы, становлением функций яичников и молочной железы. Усиление вегетативных функций сопровождается изменением уровня и направленности метаболизма. Исследования метаболического статуса коров-первотелок при использовании в течение 20 дней после отела фитоадаптогенов показали, что биохимические показатели крови соответствовали физиологической норме (табл. 3).

Таблица 3

Показатели биохимического статуса крови коров-первотелок при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Группа		
	контрольная	1-я опытная	2-я опытная
Общий белок, г/л	65,9±1,11	66,7±1,44	69,4±1,17*
Альбумин, г/л	27,8±0,77	28,7±1,07	29,8±0,83
Мочевина, ммоль/л	4,58±0,45	4,31±0,46	4,10±0,43
АлАТ, Ед/л	22,53±3,06	20,05±2,58	18,32±2,4
АсАТ, Ед/л	91,68±10,7	96,85±8,27	87,2±10,8
Щелочная фосфатаза, Ед/л	97,63±9,32	73,75±15,04	95,6±11,5
Глюкоза, ммоль/л	2,84±0,32	3,07±0,28	3,14±0,27
Холестерин, ммоль/л	4,66±0,42	4,49±0,43	4,06±0,41

В то же время уровень общего белка в крови коров-первотелок всех экспериментальных групп был ниже, чем в период стельности, в среднем на 15,7; 16,1; 14,6 %, что связано со значительным расходом белка на рост и развитие плода в последние месяцы стельности. Введение в рацион кормления коров-первотелок опытных групп фитоадаптогенов способствовало снижению функционального напряжения печени, повышению ее белково-синтетической функции и более активному восстановлению организма.

Уровень общего белка и альбуминов у коров-первотелок второй опытной группы был на 5,3 (P ≤ 0,05) и 7,2; 4,05 и 3,8 % соответственно больше в сравнении с контрольной и первой опытной группами, на фоне снижения концентрации печеночных ферментов (табл. 3).

Более высокий уровень глюкозы (на 10,6 и 2,3 %) и низкая концентрация холестерина (на 12,9 и 9,6 %) у коров-первотелок второй опытной группы в сравнении с контрольной и первой опытной группами, вероятнее всего, связан с тем, что активной мобилизации жиров как ис-

точников энергии для компенсации напряженности других видов обмена веществ не происходило [21]. Стабильный уровень обмена веществ обеспечивает более интенсивный процесс инволюции репродуктивных органов в послеродовой период, что подтверждается нашими исследованиями. Оплодотворяемость коров-первотелок второй опытной группы при первом осеменении была на 15 и 5 % больше, чем у животных контрольной и первой опытной групп. После третьего осеменения у коров второй опытной группы была достигнута 100 % оплодотворяемость с разницей в 10 и 5 % в сравнении с животными контрольной и первой опытной групп. Этот факт следует рассматривать как комплексный физиологический эффект фитохимических веществ, входящих в состав экстракта шрота клюквы и сухого экстракта родиолы розовой, обладающих противовоспалительным действием на органы репродуктивной системы, и антиоксидантный эффект, индуцирующий адаптивную реакцию на факторы внешней среды.

Заключение

1. Использование в рационах кормления телок, нетелей и коров-первотелок фитоадаптогенов из регионального сырья (экстракта шрота клюквы и сухого экстракта родиолы розовой) способствует мобилизации обменных процессов и энергетических ресурсов в организме животных, проявлению анаболического эффекта, снижению функциональной нагрузки печени.

2. Применение двухкомпонентной композиции из сухого экстракта родиолы розовой и экстракта шрота клюквы телкам, нетелям и коровам-первотелкам нормализует воспроизводительные процессы и улучшает показатели оплодотворяемости, течения беременности и послеродового периода.

Планируется изучение эффективности использования фитоадаптогенов в рационах высокопродуктивных коров при однотипном круглогодичном рационе кормления.

Список источников

- Афанасьева А.И., Огуй В.Г., Галдак С.А. Влияние структуры рациона кормления на морфобиохимические показатели крови и уровень молочной продуктивности коров красной степной породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 9 (35). С. 36–40.
- Динамика изменения показателей белково-углеводного обмена в первый триместр лактации у коров черно-пестрой породы в связи с репродуктивным потенциалом / А.А. Соломахин [и др.] // Генетика и разведение животных. 2019. № 4. С. 20–25.
- Митяшова О.С., Гусев И.В., Лебедева И.Ю. Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты // Сельскохозяйственная биология. 2017. Т. 52, № 2. С. 323–330. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.2.323rus.
- Сравнительная оценка роста и развития телок разных генотипов до плодотворного осеменения в ООО «ОПХ Соляное» / Т.Ф. Лефлер [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2019. № 10 (151). С. 57–64. EDN CPDNDX.
- Ogbole O.O., Segun P.A., Fasini P.S. Antimicrobial and antiprotozoal activities of twenty four Nigerian medicinal plant extracts // S Afr J Bot. 2018. № 117. P. 240–246.
- Eloff J.N., McGaw L.J. Application of plant extracts and products in veterinary medicine // New Strategies Combating Bacterial Infection. Ahmad I, Aqil F, editors. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA. 2009. P. 205–228.
- Русаков Р.В., Гарифуллина Н.А. Морфологический и биохимический состав крови новотельных коров при скормливании комплекса биологически активных веществ // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 2 (63). С. 50–57. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.63.2.50-57.
- Afanaseva A., Sarychev V., Smeyan D. The effect of dry cranberry meal extract on the adaptive ability of calves of Holstein black-and-white breed // International Conference "Scientific and Technological Development of the Agro-Industrial Complex for the Purposes of Sustainable Development" (STDAIC-2022). E3S Web Conf. Volume 380. 2023. P. 1–13. DOI: 10.1051/e3sconf/202338001013.
- Хабибуллин Р.М., Хабибуллин И.М., Минова И.В. Нормализация физиологических процессов при физических нагрузках на фоне применения адаптогенов // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии им. В.Р. Филиппова. 2021. № 4 (65). С. 193–199.
- Прохоров Н.В. Адаптогенное действие родиолы розовой // Школа молодых новаторов: сб. науч. ст. 3-й Междунар. науч. конф. перспективных разработок молодых ученых (Курск, 17 июня 2022 г.) / Юго-Западный гос. ун-т; Орлов. гос. им. И.С. Тургенева; Москов. политехн. ун-т. Курск, 2022. Т. 3. С. 58–61. EDN JAVJMV.
- Сафронова И.В., Гольдина И.А., Гайдуль К.В. Биологически активные компоненты клюквы и их применение в медицине // Инновации и продовольственная безопасность. 2015. № 1 (7). С. 6–18.
- Пат. 2 414 234 Российская Федерация, МПК А61К 36/45(2006.01). Способ получения средства, обладающего гипохолестеринемическим и гипополипидемическим действием, из шрота клюквы / С.А. Попов; заявитель и патентообладатель Новосиб. ин-т органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сиб. отд-ния РАН, ООО Компания «Сибир-

- ские натуральные масла» (Компания "СинаМ"). № 2003108554/09; заявл. 31.12.2009; опублик. 20.03.2011.
13. Мамонтова Т.В., Айбазов А.М.М., Селионова М.И. Сезонные изменения некоторых метаболитов крови карачаевских коз, разводимых в разных эколого-географических районах Карачаево-Черкесской Республики // Таврический вестник аграрной науки. 2022. № 1 (29). С. 79–89.
 14. Тюрюмин Я.Л., Шантуров В.А., Тюрюмина Е.Э. Физиология обмена холестерина (обзор) // Бюллетень Восточно-Сибирского научного центра Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. 2012. № 2-1(84). С. 153–158.
 15. Phytochemistry of medicinal plants/ M. Saxena [et al.] // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2013. Vol. 1. № 6. P. 168–182.
 16. Splanchnic metabolism of dairy cows during the transition from late gestation through early lactation / C.K. Reynolds [et al.] // Journal of Dairy Science. 2003. № 86. P. 1201–1217. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73704-7.
 17. Афанасьева А.И., Смян Д.А. Морфологический статус крови крупного рогатого скота черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов // Вестник КрасГАУ. 2023. № 8. С. 125–132.
 18. Левченко О.С., Новиков В.Е., Пожилова Е.В. Фармакодинамика и клиническое применение антигипоксантов // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. 2012. Т. 10, № 3. С. 3–12.
 19. Афанасьева А.И. Физиологические механизмы адаптации коз горно-алтайской пуховой породы в постнатальном онтогенезе / Алтайский гос. аграр. ун-т. Барнаул, 2016. 387 с. EDN OXJFNC.
 20. Саратиков А.С., Краснов Е.А. Родиола розовая. Томск: Изд-во Том. гос. ун-та, 2004. 286 с.
 21. Громько Е.В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экологический вестник Северного Кавказа. 2005. Т. 1, № 2. С. 80–94. EDN RWTHFJ.
 1. Афанасьева А.И., Огуж В.Г., Галдак С.А. Влияние структуры рациона кормления на морфобиохимические показатели крови и уровни молочной продуктивности коров красной степной породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2007. № 9 (35). С. 36–40.
 2. Динамика изменения показателей белково-углеводного обмена в первый триместр лактации у коров черно-пестрой породы в связи с репродуктивным потенциалом / А.А. Солмахин [и др.] // Генетика и разведение животных. 2019. № 4. С. 20–25.
 3. Митяшова О.С., Гусев И.В., Лебедева И.Ю. Обмен веществ и репродуктивная функция в послеродовой период у коров-первотелок при введении им экстракта плаценты // Sel'skhoz'yajstvennaya biologiya. 2017. Т. 52, № 2. С. 323–330. DOI: 10.15389/agrobiology.2017.2.323rus.
 4. Сравнительная оценка роста и развития телок разных генотипов до плодотворного осеменения в ООО «ОПХ Сольянское» / Т.Ф. Лейлер [и др.] // Вестник КрасГАУ. 2019. № 10 (151). С. 57–64. EDN CPDNDX.
 5. Ogbole O.O., Segun P.A., Fasini P.S. Antimicrobial and antiprotozoal activities of twenty-four Nigerian medicinal plant extracts // S Afr J Bot. 2018. № 117. P. 240–246.
 6. Eloff J.N., McGaw L.J. Application of plant extracts and products in veterinary medicine // New Strategies Combating Bacterial Infection. Ahmad I, Aqil F, editors. Weinheim: WILEY-VCH Verlag GMBH & Co.KGaA. 2009. P. 205–228.
 7. Rusakov R.V., Garifullina N.A. Морфологический и биохимический состав крови новотельных коров при скормливании комплекса биологически активных веществ // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2018. № 2 (63). С. 50–57. DOI: 10.30766/2072-9081.2018.63.2.50-57.
 8. Афанасьева А., Сарычев В., Смян Д. The effect of dry cranberry meal extract on the adaptive ability of calves of Holstein black-and-white breed // International Conference "Scientific and Technological Development of the Agro-Industrial Complex for the Purposes of Sustainable Development" (STDAIC-2022). E3S Web Conf. Volume 380. 2023. P. 1–13. DOI: 10.1051/e3sconf/202338001013.
 9. Habibullin R.M., Habibullin I.M., Mironova I.V. Normalizatsiya fiziologicheskikh processov pri fizicheskikh nagruzkah na fone primeneniya adaptoginov // Вестник Бурятской государственной

References

1. Афанасьева А.И., Огуж В.Г., Галдак С.А. Влияние структуры рациона кормления на морфобиохимические показатели крови и уровни

- stvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii im. V.R. Filippova. 2021. № 4 (65). S. 193–199.
10. Prohorov N.V. Adaptogennoe dejstvie rodioly rozovoj // Shkola molodyh novatorov: sb. nauch. st. 3-j Mezhdunar. nauch. konf. perspektivnyh razrabotok molodyh uchenyh (Kursk, 17 iyunya 2022 g.) / Yugo-Zapadnyj gos. un-t; Orlov. gos. im. I.S. Turgeneva; Moskov. politehn. un-t. Kursk, 2022. T. 3. S. 58–61. EDN JAVJMV.
 11. Safronova I.V., Gol'dina I.A., Gajdul' K.V. Biologicheski aktivnye komponenty klyukvy i ih primenenie v medicine // Innovacii i prodovol'stvennaya bezopasnost'. 2015. № 1 (7). S. 6–18.
 12. Pat. 2 414 234 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 36/45(2006.01). Sposob polucheniya sredstva, obladayuschego gipoholesterinicheskim i gipolipidemicheskim dejstviem, iz shrota klyukvy / S.A. Popov; zayavitel' i patentoobladatel' Novosib. in-t organicheskoy himii im. N.N. Vorozhova Sib. otd-niya RAN, OOO Kompaniya «Sibirskie natural'nye masla» (Kompaniya "SiNaM"). № 2003108554/09; zayavl. 31.12.2009; opubl. 20.03.2011.
 13. Mamontova T.V., Ajbazov A.M.M., Selionova M.I. Sezonnnye izmeneniya nekotoryh metabolitov krovi karachaevskih koz, razvodimyh v raznyh `ekologo-geograficheskikh rajonah Karachaevo-Cherkesskoj Respubliki // Tavricheskij vestnik agrarnoj nauki. 2022. № 1 (29). S. 79–89.
 14. Tyuryumin Ya.L., Shanturov V.A., Tyuryumina E. E. Fiziologiya obmena holesterina (obzor) // Byulleten' Vostochno-Sibirskogo nauchnogo centra Sibirskogo otdeleniya Rossijskoj akademii medicinskih nauk. 2012. № 2-1(84). S. 153–158.
 15. Phytochemistry of medicinal plants/ M. Saxena [et al.] // Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry. 2013. Vol. 1. № 6. P. 168–182.
 16. Splanchnic metabolism of dairy cows during the transition from late gestation through early lactation / C.K. Reynolds [et al.] // Journal of Dairy Science. 2003. № 86. P. 1201–1217. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(03)73704-7.
 17. Afanas'eva A.I., Smeyan D.A. Morfologicheskij status krovi krupnogo rogatogo skota chernopetroj porody pri ispol'zovanii fitoadaptogenov // Vestnik KrasGAU. 2023. № 8. S. 125–132.
 18. Levchenkova O.S., Novikov V.E., Pozhilova E.V. Farmakodinamika i klinicheskoe primeneniye antigipoksantov // Obzory po klinicheskoy farmakologii i lekarstvennoj terapii. 2012. T. 10, № 3. S. 3–12.
 19. Afanas'eva A.I. Fiziologicheskie mehanizmy adaptacii koz gorno-altajskoj puhovoj porody v postnatal'nom ontogeneze / Altajskij gos. agrar. un-t. Barnaul, 2016. 387 s. EDN OXJFNC.
 20. Saratkov A.S., Krasnov E.A. Rodiola rozovaya. Tomsk: Izd-vo Tom. gos. un-ta, 2004. 286 s.
 21. Gromyko E.V. Ocenka sostoyaniya organizma korov metodami biohimii // `Ekologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. 2005. T. 1, № 2. S. 80–94. EDN RWTHFJ.

Статья принята к публикации 05.06.2023 / The article accepted for publication 05.06.2023.

Информация об авторах:

Антонина Ивановна Афанасьева¹, заведующая кафедрой общей биологии, биотехнологии и разведения животных, доктор биологических наук, профессор

Даниэлла Александровна Смян², аспирант кафедры общей биологии, биотехнологии и разведения животных

Information about the authors:

Antonina Ivanovna Afanasyeva¹, Head of the Department of General Biology, Biotechnology and Animal Breeding, Doctor of Biological Sciences, Professor

Daniella Alexandrovna Smeyan², Postgraduate student at the Department of General Biology, Biotechnology and Animal Breeding