

ВЕТЕРИНАРИЯ И ЗООТЕХНИЯ

УДК 636.2:611-018.5:619:615.322
DOI: 10.53083/1996-4277-2022-214-8-51-58

А.И. Афанасьева, В.А. Сарычев, Д.А. Смяян
A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev, D.A. Smeyan

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ И ПОКАЗАТЕЛИ РОСТА ТЕЛЯТ РАННЕГО ПОСТНАТАЛЬНОГО ПЕРИОДА ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИТОАДАПТОГЕНОВ

BLOOD MORPHOLOGICAL STATUS AND GROWTH RATES OF CALVES IN THE EARLY POSTNATAL PERIOD WHEN USING PHYTO-ADAPTOGENS

Ключевые слова: *ранний постнатальный период, телята, технологический стресс, рост, морфологические показатели крови, фитоадаптогены.*

Обеспечение молочным сырьем возможно только от животных, характеризующихся высокими показателями продуктивности и хорошим здоровьем. Важным этапом, при достижении этой цели, является получение и выращивание ремонтного молодняка. На сегодняшний день неоспоримо наличие и негативное воздействие на организм растущего молодняка многочисленных и разных по происхождению стресс-факторов. Одним из возможных путей снижения повреждающего действия стресс-факторов на организм молодняка, успешного развития компенсаторно-приспособительных реакций является применение лекарственных растений, обладающих адаптогенными свойствами. Цель исследования – изучить морфологический статус крови и показателей роста телочек черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов в период действия технологических стресс-факторов. Изучение особенностей роста и морфологического состава крови телочек черно-пестрой породы, в возрасте от 1 до 3 мес., проведено на базе АО «Учхоз «Пригородное». Экспериментальные животные разделены на 3 группы по 10 гол. в каждой. Перед переводом в другое помещение телятам опытных групп в течение 10 дней до перевода и 10 дней после перевода вместе с комбикормом скармливали сухие экстракты шрота клюквы по 250,0 мг на голову – 1-я опытная группа и совместно: сухие экстракты родиолы розовой и шрота клюквы по 200,0 и 250,0 мг на голову соответственно. Установлено, что применение фитоадаптогенов телятам раннего постнатального периода во время перегруппировок, связанных с технологией выращивания, позволяет сохранить показатели морфологического состава крови на оптимальном уровне, устранить потери живой массы телят и обеспечить высокие показатели прироста живой массы. Наиболее значимый физиологический эф-

фект получен при использовании экстракта шрота клюквы в дозе 250,0 мг на голову, при этом среднесуточный, абсолютный и относительный приросты живой массы выше на 13,6; 12,1; 10,1%; уровень эритроцитов и гемоглобина – на 23,8 и 9,2% соответственно, чем у контрольных животных.

Keywords: *early postnatal period, calves, technological stress, growth, blood morphological indices, phyto-adaptogens.*

Obtaining raw milk products is possible only from animals characterized by high productivity and good health. An important step in achieving this goal is obtaining and rearing replacement young animals. To date, the presence of numerous and different stress factors, and their negative impact on the body of growing young animals is undeniable. One possible way to reduce the damaging effect of stress factors on the body of young animals, the successful development of compensatory-adaptive reactions is the use of medicinal plants with adaptogenic properties. The research goal was to study blood morphological status and growth rates of Black-Pied heifer calves when using phyto-adaptogens during the period of technological stress factors. The study of the growth features and blood morphological composition of Black-Pied heifer calves at the age from 1 to 3 months was carried out on the farm of the AO "Uchkhov Prigorodnoe". The trial animals were divided into 3 groups of 10 heifer calves each. Before transferring to another barn, the calves of the trial groups were fed dry extracts of cranberry meal in a dose of 250.0 mg per head for 10 days before the transfer and 10 days after the transfer (the 1st trial group); all groups - dry extracts of *Rhodiola rosea* and cranberry meal, 200.0 and 250.0 mg per head, respectively. It was found that the use of phyto-adaptogens in calf nutrition during the early postnatal period at rearrangements related to the rearing technology made it possible to maintain the indices of blood morphological composition at an optimal level, prevent calf live weight losses

and ensure high rates of live weight gain. The most significant physiological effect was obtained when using cranberry meal extract at a dose of 250.0 mg per head; the average daily, absolute and relative gain weight gains were

higher by 13.6, 12.1 and 10.1%; the levels of RBC and hemoglobin were higher by 23.8 and 9.2%, respectively, than those in the control animals.

Афанасьева Антонина Ивановна, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Сарычев Владислав Андреевич, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: smy-asau@yandex.ru.

Смеян Даниэлла Александровна, аспирант, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Afanaseva Antonina Ivanovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Sarychev Vladislav Andreevich, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: smy-asau@yandex.ru.

Smeyan Daniella Aleksandrovna, post-graduate student, Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Введение

В соответствии со стратегией Государственной политики России предусматривается проведение комплекса мероприятий по обеспечению потребностей населения в качественных и экологически безопасных продуктах питания отечественного производства. В связи с этим получение достаточного количества сырья возможно только от животных, характеризующихся высокими показателями продуктивности и хорошим здоровьем. Важным этапом, при достижении этих целей, является получение и выращивание ремонтного молодняка. Его жизнеспособность, темпы роста, последующие продуктивные показатели и воспроизводительные способности во многом зависят от комплекса факторов, воздействующих на организм как в пренатальный, так и постнатальный период развития [1].

На сегодняшний день неоспоримо наличие и негативного воздействия на организм животных, в том числе растущего молодняка, многочисленных и разных по происхождению стресс-факторов. По своему биологическому действию постоянно действующие технологические стресс-факторы могут соответствовать уровню субэкстремальных нагрузок, а их повторное воздействие может сопровождаться развитием экстремальных или патологических состояний. Одним из важных аспектов негативного воздействия стрессов при выращивании молодняка является снижение сопротивляемости организма инфекциям, которые приводят к летальному исходу, а в случае выздоровления – к возникновению хронических патологий внутренних органов [2, 3].

Известно, что степень повреждения функциональных систем организма, при действии чрезвычайных раздражителей, зависит от силы и продолжительности воздействия, исходного со-

стояния организма и его функциональных резервов. Существование живого организма в изменяющихся условиях среды возможно в результате адаптации. В период адаптации происходит системный ответ организма, связанный с изменением морфологических структур и физиологических процессов, направленных на оптимизацию регуляции энергетического и пластического обменов веществ, с целью сохранения гомеостаза.

Решение проблемы негативных последствий стрессов у молодняка сельскохозяйственных животных с помощью технологических решений в практике ведения промышленного животноводства является малоэффективным и трудно выполнимым. Одним из возможных путей снижения повреждающего действия стресс-факторов на организм молодняка, успешного развития компенсаторно-приспособительных реакций является применение лекарственных растений, обладающих адаптогенными свойствами. Использование фитоадаптогенов в период экстремальных воздействий, может способствовать повышению скорости и устойчивости адаптации в новых условиях существования, улучшению течения восстановительных процессов и препятствию синдромов дезадаптации, оптимизации обменных процессов и защите тканевых структур от деструкции [4].

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 и показателей роста телочек черно-пестрой породы при использовании фитоадаптогенов в

период действия технологических стресс-факторов.

Материал и методы исследования

Изучение особенностей роста и морфологического состава крови ремонтного молодняка проведено в условиях АО «Учхоз «Пригородное» Алтайского края в 2021-2022 г. В эксперименте использованы телочки-аналоги чернопестрой голштинизированной породы в ранний постнатальный период онтогенеза. Молодняк контрольной (n=10), первой (n=10) и второй (n=10) опытных групп содержались в групповых клетках, получали основной рацион. В соответствии с технологической схемой выращивания телят в возрасте 2 мес. переводили в другое помещение, где они выращиваются до достижения возраста 6 мес. Перевод животных сопровождался перегоном и размещением в новых условиях. При проведении эксперимента телочкам опытных групп перед переводом в течение 10 дней вместе с комбикормом скармливали фитоадаптогены, затем животных переводили в другое помещение и продолжали скармливание препаратов в последующие 10 дней. По окончании эксперимента телят взвешивали и получали образцы крови. В качестве фитоадаптогенов использовали сухой экстракт родиолы розовой и сухой экстракт шрота клюквы в дозе 200,0 и 250,0 мг на голову соответственно. Доза препаратов рассчитана на основании анализа литературных источников, рекомендаций производителей и результатов собственных, ранее проведенных исследований. Научные исследования выполнены по заказу Министерства сельского хозяйства Российской Федерации за счет средств федерального бюджета в соответствии с темой: «Применение фитоадаптогенов из регионального сырья растительного происхождения при выращивании ремонтного молодняка крупного рогатого скота в условиях Алтайского края (122030100437-9)». Экстракт шрота клюквы получен в Институте органической химии имени Н.Н. Ворожцова СО РАН (Патент RU 2414234C1) [5].

Контрольные взвешивания телочек проводили в месячном возрасте при формировании групп, затем после скармливания фитоадаптогенов до перевода (в 2-месячном возрасте) и далее после перевода и введения экстрактов растений (в 3-месячном возрасте). На основании полученных результатов рассчитывали средне-

суточный, абсолютный и относительный приросты живой массы, коэффициент роста. В период взвешивания у животных получали кровь с целью изучения основных морфологических показателей, которые определяли на ветеринарном гематологическом анализаторе MicroCC-20Plus с использованием реагентов CDS (Клиникал Диагностика Солюшнз (Россия)).

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

Результаты исследований

Перемещение животных в новые условия среды вызывает как специфическую, так и неспецифическую реакцию организма. Неспецифическая реакция организма, возникающая на любые чрезвычайные раздражители, обеспечивается адренергической, гипофизарно-адреналовой системами организма. При этом в организме формируется доминирующая функциональная система, способствующая адаптации организма к изменившимся условиям обитания. В период формирования устойчивой адаптации происходит комплекс морфофункциональных изменений, обеспечивающих мощность функциональной системы, ответственной за приспособление организма к новым условиям. Является доказанным, что при стрессе, в результате активации симпатoadреналовой и кортикоидной систем, происходит угнетение иммунной системы организма, что проявляется снижением устойчивости организма к различным заболеваниям, потерей показателей продуктивности и изменением гомеостаза [6]. Использование сырья растительного происхождения для коррекции стресс-реакции животных обусловлено наличием комплекса биологически активных соединений, обладающих адаптогенными свойствами. В соответствии с исследованиями выдающегося советского фармаколога и токсиколога Лазарева Н.В. адаптогены имеют важное значение для профилактики и лечения болезней, вызванных разными по природе раздражителями физического, химического и биологического происхождения [7].

Биологически активные вещества, содержащиеся в фитоадаптогенах, обладают широким спектром клинических проявлений при минимальных побочных реакциях. Механизм дей-

ствия адаптогенов объясняется возбуждающим влиянием на кору головного мозга и связан с повышением образования энергетических резервов (АТФ) в организме, особенно в центральной нервной системе.

Адаптогены повышают сопротивляемость ко многим заболеваниям, усиливают обмен веществ в организме, стимулируют гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковую систему, способствуют процессам синтеза, улучшают транспорт кислорода к мышцам, нервной системе, увеличивая образование эритроцитов и препятствуя действию гипоксических стрессов.

Эффективность фитoadаптогенов, в определенной степени, зависит от дозы. Выбранные нами дозы 200,0 мг сухого экстракта родиолы розовой и 250,0 мг сухого экстракта шрота клюквы на голову являются средними дозами, так как именно средние дозы адаптогенов оказывают умеренное стимулирующее действие на организм, тогда как низкие вызывают заторможенность, а высокие – перевозбуждение [8].

Лекарственные растения, обладающие адаптогенными свойствами, имеют собственный механизм действия и обладают определенной специфичностью. Некоторые из них (лимонник китайский) преимущественно стимулируют развитие срочной адаптации. Родиола розовая (золотой корень) относится к растениям, содержащим гликозиды, более универсальна по характеру вызываемых эффектов, обладает смешанным действием, при этом уступает по влиянию на срочную адаптацию веществам, обладающим нейротропным действием (лигнины лимонника, гликозиды аралиевых) [9].

Фармакологические эффекты родиолы розовой обусловлены наличием двух основных действующих веществ – родозина и родозилида.

Исследованиями ряда ученых установлено, что лекарственные растения, обладающие адаптогенными свойствами, оказывают специфическое иммуностимулирующее и анаболическое действие на функции нервной и эндокринной системы, органы кроветворения, вызывая гуморальный ответ посредством сенсibilизации В-лимфоцитов (синтез иммуноглобулинов), а также Т-лимфоцитов (тимусзависимых клеток), следствием деятельности которых является клеточный ответ [10].

Адаптогены из растений, в условиях стрессорного воздействия, способствуют более эффективной реализации этапов срочной и долго-

временной адаптации. Проявлением этого служит ингибирование гиперергических повреждений, возникающих на стадии тревоги, усиление восстановительных метаболических процессов, пролонгирование стадии резистентности стресса и задержка развития стадии истощения. Фитоадаптогены обнаруживают и лечебные свойства, ликвидируя разрушительные последствия стресса для деятельности различных систем и органов [11].

Растение родиола розовая (*Rhodiola rosea*) обладает адаптогенными и актопротекторными свойствами, обеспечивающими коррекцию метаболических изменений в организме после перенесенной нагрузки, вызванной стресс факторами. Кроме того, у родиолы розовой обнаружены антигипоксический, антиоксидантный и антиоксидантный эффекты [12-15].

Целесообразность введения в рацион кормления телят, в период воздействия технологических стрессов, экстракта шрота клюквы обусловлена наличием в его составе урсоловой кислоты, которая является пентациклическим тритерпеноидом. Гликозиды (прикрепленные к одному или более сахарам) урсоловой кислоты включают *urs-12-en-3 β -ol-28-oic* кислоту *3 β -D-глюкопиранозил-4'-октадеканоя* [16].

Соединения, которые структурно связаны с урсоловой кислотой, не являясь при этом гликозидами, включают коросолеву кислоту, карофиллин, маслиновую кислоту, латанолевую кислоту, камарин и помолевую кислоту. Эти структуры являются пентациклическими тритерпеноидами за счёт их пятикольчатой структуры, обладают схожими эффектами и могут отличаться друг от друга по силе эффективности.

Урсоловая кислота нормализует обмен веществ, способствуя усвоению веществ в организме. Урсоловая кислота – избирательный ингибитор энзимов, которые поднимают уровень кортизола. Кроме того, урсоловая кислота как биологическое вещество способствует нормализации всех процессов жизнедеятельности. Таким образом, использование фитoadаптогенов в период функциональных нагрузок на организм животных физиологически обосновано.

Проявлением адаптивных перестроек организма молодняка в период перегруппировок является изменение морфологических показателей крови.

Наши исследования показали, что перевод телят контрольной группы в новые условия вы-

рацивания сопровождался снижением количества эритроцитов и гемоглобина на 23,8 и 18,7% и 9,2 и 4,5%, в сравнении с животными первой и второй опытных групп соответственно. Следует отметить, что при одновременном скармливании сухого экстракта родиолы розовой и экстракта из шрота клюквы количество эритроцитов и ге-

моглобина оказалось ниже на 6,3 и 5% соответственно, чем в крови животных, получавших с основным рационом только экстракт шрота клюквы. Аналогичная закономерность установлена на показателях гематокрита и тромбоцитов (табл. 1).

Таблица 1

Морфологические показатели крови телят при использовании фитоадаптогенов

Показатель	Физиологическая норма	Контрольная группа	I опытная	II опытная
Лейкоциты, *10 ⁹ /л	5-16	9,97±0,667	10,38±1,072	9,74±0,475
Эритроциты, *10 ¹² /л	4,5-10,1	4,85±0,592	6,36±0,314	5,96±0,189
Гемоглобин, г/л	90-139	99,0±6,65	109,0±2,42	103,6±2,76
Гематокрит, %	28-46	28,4±2,08	32,3±1,10	30,4±0,82
Тромбоциты, *10 ⁹ /л	120-820	587,3±48,85	721,6±98,23	711,0±63,21

Примечание. *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 – разница статистически достоверна в сравнении с контрольной группой.

В то же время у телят третьей опытной группы при одновременном скармливании экстрактов родиолы розовой и клюквы менее выражен лейкоцитоз. Количество лейкоцитов у животных этой группы было меньше, чем у телят контрольной группы, на 3,4% и на 6,25 меньше, чем у телят первой опытной группы. В основе установленных особенностей содержания клеток белой крови могут лежать как центральные, так и локальные механизмы действия биологически активных веществ, входящих в состав родиолы розовой, изменяющие активность нейротрансмиттеров гемопозиндуцирующего микроокружения [17].

Установленные нами особенности морфологического состава крови у телят раннего постнатального периода развития во время воздействия технологических стресс-факторов и на фоне применения фитоадаптогенов свидетельствуют об усилении процессов гемопоза при использовании экстрактов родиолы розовой и клюквы. Полученный физиологический эффект связан с повышением активности нейроэндокринной регуляции органов кроветворения под действием биологически активных веществ, входящих в состав растений.

Интенсивность роста молодняка определяется комплексом факторов, связанных с генетическими особенностями организма и влиянием окружающей среды, которые через механизмы регуляции обеспечивают тот уровень функционирования организма, который способен, в определенные периоды онтогенеза, полностью реализовывать свою генетическую программу.

Стресс-факторы технологического характера, значительно изменяющие физиологический статус телят, посредством активации симпатoadrenalовой и кортикостероидной систем организма, приводят к изменению направленности обменов веществ с преобладанием катаболических процессов, способствующих жизнеобеспечению организма дополнительными источниками энергии. У сельскохозяйственных животных, в частности у телят, это сопровождается не только потерей живой массы, но и длительным снижением приростов.

Описанная закономерность установлена при проведении наших экспериментальных исследований, которая проявилась в более значительном снижении живой массы телят после перевода их в другое помещение. В частности, разница в живой массе между контрольной, первой и второй опытными группами составляла от 0,7 до 5,5% (P≤0,05) соответственно (табл. 2).

Наиболее существенная коррекция потери живой массы зафиксирована у телят при использовании экстракта шрота клюквы (вторая опытная группа). У животных этой группы оказались выше, чем у контрольной и первой опытной групп, среднесуточный, абсолютный и относительный приросты живой массы на 13,6 и 13,2; 12,1 и 9,8; 10,1 и 7,5% соответственно.

В связи с тем, что уровень роста телят в молочный период оказывает значительное влияние на их последующее развитие, нами рассчитан коэффициент роста, который у животных второй опытной группы, получавших с рационом кормления экстракт шрота клюквы (с содержа-

нием 40%-ной урсоловой кислоты), оказался выше, чем у телят контрольной и второй опытной групп. Полученный эффект в особенностях роста телят, получавших в рационе кормления только сухой экстракт шрота клюквы, может быть связан со специфическим анаболическим эффектом, который проявляет урсоловая кислота по отношению к увеличению белков и размеров мышечных клеток, так как под ее влиянием в организме увеличиваются концентрация и активность IGF-1 (фактора роста), который явля-

ется одним из самых мощных анаболических гормонов [18].

Снижение показателей живой массы у телят контрольной группы и интенсивности их развития после перевода в другое помещение может повлечь за собой ухудшение состояния здоровья [19, 20] и отразиться на функциональном развитии отдельных органов и тканей, а в последующем на проявлении продуктивности и воспроизводительной способности телок.

Таблица 2

Динамика живой массы телят при использовании в рационах кормления фитоадаптогенов

Показатель	Группа		
	контрольная группа	I опытная	II опытная
Живая масса в 1 мес., кг	48,6±2,12	50,6±3,43	49,5±2,09
Живая масса до перевода, кг	62,1±2,77	63,6±2,41	62,0±2,34
Живая масса через 10 мес. после перевода, кг	88,3±2,70	93,4±1,91*	88,9±2,06
Среднесуточный прирост за период эксперимента, кг	0,873±0,075	1,010±0,053*	0,877±0,071
Абсолютный прирост за период эксперимента, кг	26,2±2,25	29,8±2,68	26,9±2,71
Относительный прирост за период эксперимента, %	42,2±2,04	46,9±2,11	43,4±2,07
Коэффициент роста	2,60±0,142	2,82±0,157	2,61±0,135

Примечание. *P≤0,05; **P≤0,01; ***P≤0,001 – разница статистически достоверна в сравнении с контрольной группой.

Таким образом, исследованиями установлено, что применение фитоадаптогенов в виде сухого экстракта родиолы розовой и сухого шрота клюквы (с содержанием 40%-ной урсоловой кислоты) телятам раннего постнатального периода во время манипуляций, связанных с технологий выращивания, позволяет сохранить показатели морфологического состава крови на оптимальном физиологическом уровне, устранить потери живой массы телят и обеспечить высокие показатели прироста живой массы. Наиболее значимый физиологический эффект получен при использовании экстракта шрота клюквы в дозе 250,0 мг на голову.

Библиографический список

1. Никитина, М. М. Использование престартерных комбикормов «Каргилл» и «Дельта Фидс» в рационах телят / М. М. Никитина, В. М. Севастьянова. – Текст: непосредственный // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 6. – С. 109-113.
2. Афанасьева, А.И. Возрастная динамика живой массы и некоторые экстерьерно-конституциональные особенности телок при применении пробиотического препарата «Ветом 1.1» и осиметилурацила / А. И. Афанасьева, А. Ф. Шмидт. – Текст: непосредственный // Вест-

ник Алтайского государственного аграрного университета. – 2011. – № 9 (82). – С. 56-59.

3. Афанасьева, А. И. Влияние пробиотика «Ветом 4.24» и сорбента «Полисорб ВП» на морфологические и биохимические показатели крови телят кулундинского типа красной степной породы / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, К. В. Журко. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2018. – № 5 (163). – С. 106-112.

4. Новиков, В. С. Фундаментальные основы жизнедеятельности человека в экстремальных условиях: адаптация, дезадаптация, коррекция / В. С. Новиков, Е. Б. Шустов. – Текст: непосредственный // Вестник образования и развития науки Российской академии естественных наук. – 2021. – № 25 (3). – С. 5-13.

5. Патент 2 414 234 Российская Федерация, МПК А61К 36/45 (2006.01) Способ получения средства, обладающего гипохолестеринемическим и гиполипидемическим действием, из шрота клюквы / Попов С. А.; заявитель и патентообладатель Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова Сибирского отделения Российской академии наук (НИОХ СО РАН), ООО Компания «Сибирские натуральные мас-

ла» (Компания «СиНаМ»). – № 2003108554/09; заявл. 2009.12.31; опубл. 2011.03.20.

6. Меерсон, Ф. З. Адаптация к стрессорным ситуациям и физическим нагрузкам / Ф. З. Меерсон, М. Г. Пшенникова. – Москва: Медицина, 1988 – 256 с. – Текст: непосредственный.

7. Шабанов, П. Д. Адаптогены и антигипоксанты / П. Д. Шабанов. – Текст: непосредственный // Обзоры по клинической фармакологии и лекарственной терапии. – 2003. – Т. 2, № 3. – С. 50-81.

8. Дроговоз, С. М. Фармакология на ладонях / С. М. Дроговоз. – Харьков, 2007. – 110 с. – Текст: непосредственный.

9. Смирнов, Л. Д. Молекулярно-биологические проблемы создания лекарственных средств и изучение механизма их действия / Л. Д. Смирнов, В. С. Сускова. – Текст: непосредственный // Химико-фармацевтический журнал. – 1989. – Т. 23, № 7. – С. 773-784.

10. Lee B., Sur B., Park J., et al. (2013). Ginsenoside rg3 alleviates lipopolysaccharide-induced learning and memory impairments by anti-inflammatory activity in rats. *Biomol. Ther. (Seoul)*. 30; 21(5): 381-390. DOI: 10.4062/biomolther.2013.053.

11. Лигнины родиолы розовой и серпухи венценосной: особенности химической структуры и антиоксидантные свойства / В. А. Белый, А. А. Печникова, Л. С. Кочева [и др.]. – Текст: непосредственный // Успехи геронтологии. – 2010. – Т. 23, № 2. – С. 221-227.

12. Крендаль, Ф. П. Сравнительная характеристика препаратов из группы фитоадаптогенов – женьшеня, элеутерококка и родиолы розовой / Ф. П. Крендаль, С. В. Козин, Л. В. Левина. – Москва: ПРОФИЛЬ, 2007. – 392 с. – Текст: непосредственный.

13. Куркин, В. А. Родиола розовая (Золотой корень): стандартизация и создание лекарственных препаратов / В. А. Куркин. – Самара: ООО «Офорт», 2015. – 240 с. – Текст: непосредственный.

14. Фармакологическое исследование экстракта родиолы розовой / А. М. Темирбулатова, Л. П. Лежнева, З. Д. Хаджиева [и др.]. – Текст: непосредственный // Известия самарского научного центра российской академии наук. – 2015. – Т. 17, № 5-1. – С. 219-223.

15. Panossian A., Wikman G., Sarris J. (2010). Rosenroot (*Rhodiola rosea*): traditional use, chemical composition, pharmacology and clinical efficacy.

Phytomedicine. 17(7): 481-493. DOI: 10.1016/j.phymed.2010.02.002.

16. Bang H.S., Seo D.Y., Chung Y.M., et al. (2017). Ursolic acid supplementation decreases markers of skeletal muscle damage during resistance training in resistance-trained men: a pilot study. *Korean J. Physiol. Pharmacol.* 21(6): 651-656. DOI: 10.4196/kjpp.2017.21.6.651.

17. Механизмы действия адаптогенов на гранулопоз в условиях экспериментальных неврологических воздействий / Е. Д. Голльберг, А. М. Дыгай, Н. И. Суслов [и др.]. – Текст: непосредственный // Тезисы докладов 4-го съезда физиологов Сибири. – Новосибирск, 2002. – С. 58-59.

18. Lee S.U., Park S.J., Kwak H.B., et al. (2008). Anabolic activity of ursolic acid in bone: Stimulating osteoblast differentiation in vitro and inducing new bone formation in vivo. *Pharmacol. Res.* 58(5-6): 290-296. DOI: 10.1016/j.phrs.2008.08.008.

19. Messner B., Zeller I., Ploner C., et al. (2011). Ursolic acid causes DNA-damage, p53-mediated, mitochondria- and caspase-dependent human endothelial cell apoptosis, and accelerates atherosclerotic plaque formation in vivo. *Atherosclerosis*. 219(2): 402-408. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.05.025.

20. Кумарин, С. Параметры роста и развития ремонтных телок / С. Кумарин, Н. Первов. – Текст: непосредственный // Комбикорма. – 2016. – № 9. – С. 63-66.

References

1. Nikitina M.M. Ispolzovanie prestarternykh kombikormov «Kargill» i «Dela Fids» v ratsionakh teliat / M.M. Nikitina, V.M. Sevastianova // Vestnik KrasGAU. – 2021. – No. 6. – S. 109–113.

2. Afanaseva A.I. Vozrastnaia dinamika zhivoi massy i nekotorye ekstererno-konstitutsionalnye osobennosti telok pri primenении probioticheskogo preparata «Vetom1.1» i osimetiluratsila / A.I. Afanaseva, A.F. Shmidt // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2011. – No. 9 (82). – S. 56-59.

3. Afanaseva A.I. Vliianie probiotika «Vetom 4.24» i sorbenta «Polisorb VP» na morfologicheskie i biokhimicheskie pokazateli krovi teliat kulundinskogo tipa krasnoi stepnoi porody / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev, K.V. Zhurko // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2018. – No. 5 (163). – S. 106-112.

4. Novikov V.S. Fundamentalnye osnovy zhiznedeiatelnosti cheloveka v ekstremal'nykh usloviakh: adaptatsiia, dezadaptatsiia, korrektsiia / V.S. Novikov, E.B. Shustov // Vestnik obrazovaniia i razvitiia nauki Rossiiskoi akademii estestvennykh nauk. – 2021. – No. 25 (3). – S. 5–13.
5. Pat. 2 414 234 Rossiiskaia Federatsiia, MPK A61K 36/45(2006.01) Sposob polucheniia sredstva, obladaiushchego gipokholesterinemicheskim i gipolipidemicheskim deistviem, iz shrota kliukvy / S.A. Popov; zaiavitel i patentoobladatel Novosibirskii institut organicheskoi khimii im. N.N. Vorozhtsova Sibirskogo otdeleniia Rossiiskoi akademii nauk (NIOKh SO RAN), OOO Kompaniia "Sibirskie naturalnye masla" (Kompaniia "SiNaM"). – No. 2003108554/09; zaiavl. 2009.12.31; opubl. 2011.03.20.
6. Meerson F. 3., Pshennikova M. G Adaptatsiia k stressornym situatsiiam i fizicheskim nagruzkam. – Moskva: Meditsina, 1988. – 256 s.
7. Shabanov P.D. Adaptogeny i antigipoksanty // Obz. po klin. farmakol. i lek. terapii. – 2003. – T. 2. – No. 3. – S. 50–81.
8. Drogovoz S.M. Farmakologiiia na ladoniakh. – Kharkov, 2007. – 110 s.
9. Smirnov L. D. Molekuliarno-biologicheskie problemy sozdaniia lekarstvennykh sredstv i izuchenie mekhanizma ikh deistviia / L. D. Smirnov, V. S. Suskova / Khim.-farm. zhurn. – 1989. – T. 23, No. 7. – S. 773–784.
10. Lee B., Sur B., Park J., et al. (2013). Ginsenoside rg3 alleviates lipopolysaccharide-induced learning and memory impairments by anti-inflammatory activity in rats. *Biomol. Ther. (Seoul)*. 30; 21(5): 381-390. DOI: 10.4062/biomolther.2013.053.
11. Belyi V.A. Ligniny rodioly rozovoi i serpuzhi ventsenosnoi: osobennosti khimicheskoi struktury i antioksidantnye svoistva // V.A. Belyi, A.A. Pechnikova, L.C. Kocheva, A.A. Moskalev, A.P. Karmanov / Uspekhi gerontologii. – 2010. – T. 23, No. 2. – S. 221-227.
12. Krendal F.P., Kozin S.V., Levina L.V. Sravnitelnaia kharakteristika preparatov iz gruppy fitoadaptogenov — zhenshenia, eleuterokokka i rodioly rozovoi. – Moskva: Profil, 2007. – 392 s.
13. Kurkin V.A. Rodiola rozovaia (Zolotoi koren): standartizatsiia i sozdanie lekarstvennykh preparatov. – Samara: OOO «Ofort», 2015. – 240 s.
14. Temirbulatova A.M. Farmakologicheskoe issledovanie ekstrakta rodioly rozovoi / A.M. Temirbulatova, L.P. Lezhneva, Z.D. Khadzheva, V.E. Pogorelyi, T.N. Glizhova, N.V. Nikitina // Izvestiia Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiiskoi akademii nauk. – 2015. – T. 17. – No. 5-1. – S. 219-223.
15. Panossian A., Wikman G., Sarris J. (2010). Rosenroot (*Rhodiola rosea*): traditional use, chemical composition, pharmacology and clinical efficacy. *Phytomedicine*. 17(7): 481-493. DOI: 10.1016/j.phymed.2010.02.002.
16. Bang H.S., Seo D.Y., Chung Y.M., et al. (2017). Ursolic acid supplementation decreases markers of skeletal muscle damage during resistance training in resistance-trained men: a pilot study. *Korean J. Physiol. Pharmacol.* 21(6): 651-656. DOI: 10.4196/kjpp.2017.21.6.651.
17. Gollberg E.D. Mekhanizmy deistviia adaptogenov na granulopoez v usloviakh eksperimental'nykh nevrologicheskikh vozdeistvii / E.D. Gollberg, A.M. Dygai, N.I. Suslov, N.V. Provailova, E.G. Skurikhin, O.V. Pershina, M.Iu. Minakova // Tez. Dokl. 4 siezda fiziologov Sibiri. – Novosibirsk, 2002. – S. 58-59.
18. Lee S.U., Park S.J., Kwak H.B., et al. (2008). Anabolic activity of ursolic acid in bone: Stimulating osteoblast differentiation in vitro and inducing new bone formation in vivo. *Pharmacol. Res.* 58(5-6): 290-296. DOI: 10.1016/j.phrs.2008.08.008.
19. Messner B., Zeller I., Ploner C., et al. (2011). Ursolic acid causes DNA-damage, p53-mediated, mitochondria- and caspase-dependent human endothelial cell apoptosis, and accelerates atherosclerotic plaque formation in vivo. *Atherosclerosis*. 219(2): 402-408. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2011.05.025.
20. Kumarin S., Pervov N. Parametry rosta i razvitiia remontnykh telok / S. Kumarin, N. Pervov // Kombikorma. – 2016. – No. 9. – S. 63-66.

Работа выполнена за счёт средств федерального бюджета по теме: «Применение фитoadaptогенов из регионального сырья растительного происхождения при выращивании ремонтного молодняка в условиях Алтайского края» (122030100437-9).

